

И. И. Овчинников, Ш. Н. Валиев,
И.Г. Овчинников, В. С. Смоленкин

Технологии демонтажа мостов



ТЕХНОЛОГИИ ДЕМОНТАЖА МОСТОВ

Учебное пособие для магистрантов направления
08.04.01 «Строительство».

Прикладная программа «Искусственные сооружения
на транспорте, способы возведения и эксплуатации»

Чебоксары
Издательский дом «Среда»
2020

УДК 624.21(075.8)

ББК 39.112я73

Т38

Авторы:

И. И. Овчинников, Ш. Н. Валиев, И.Г. Овчинников, В. С. Смоленкин

Рецензенты

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой «Мосты и тоннели»
ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

A. С. Пискунов;
генеральный директор

ООО «Институт «Проектмостреконструкция»
B. Н. Морозов

Т38 Технологии демонтажа мостов : учебное пособие для магистрантов направлению 08.04.01 «Строительство». Прикладная программа «Искусственные сооружения на транспорте, способы возведения и эксплуатации» / И. И. Овчинников, Ш. Н. Валиев, И. Г. Овчинников, В. С. Смоленкин. – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – 124 с.

ISBN 978-5-907313-43-9

Рассмотрены основные вопросы технологии демонтажа мостов. Приведен краткий обзор существующих способов демонтажа и требования к проекту демонтажа мостового сооружения. Рассмотрены примеры проектов демонтажа балочного моста через реку Ужередь и ферменного моста через реку Угра в Калужской области, в том числе и рабочие чертежи. Приведены результаты патентного поиска по методам демонтажа мостовых сооружений.

Пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», в частности для магистрантов, обучающихся по магистерской программе «Искусственные сооружения на транспорте, способы возведения и эксплуатации».

© Овчинников И. И., Валиев Ш. Г.,
Овчинников И. Г., Смоленкин В. С.,

ISBN 978-5-907313-43-9

DOI 10.31483/a-187

2020

© ИД «Среда», оформление, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Глава 1. Существующие технологии демонтажа мостов.....	7
1.1. Разбор моста по частям	7
1.2. Демонтаж малых мостов	7
1.3. Демонтаж пролетного строения методом сбрасывания	8
1.4. Демонтаж металлических мостовых пролетов методом направленной энергии взрыва.....	9
1.5. Технологическая последовательность демонтажа моста	10
1.6. Пример выполнения работ по демонтажу руслового пролетного строения Ворошиловского моста через реку Дон в городе Ростове-на-Дону.....	10
Выводы по первой главе	21
Глава 2. Требования к проекту демонтажа мостового сооружения	22
2.1. Общие положения.....	23
2.2. Требования к организации и проведению работ.....	24
2.2.1. Подготовительный период.....	24
2.2.2. Геодезические работы	24
2.2.3. Обеспечение качества работ	26
2.2.4. Мероприятия по охране труда	27
2.2.5. Решения по пожарной безопасности на строительной площадке.....	36
2.2.6. Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства	39
Выводы по второй главе.....	41
Глава 3. Разработка проекта демонтажа мостового сооружения на примере балочного моста через реку Ужередь	42
3.1. Общие данные	42

3.2. Нормативно-технические документы	42
3.3. Общие сведения об объекте	43
3.4. Организация и технология выполнения работ	47
3.4.1. Подготовительные работы	47
3.4.2. Основные работы	47
3.5. Объем демонтажных работ	53
3.6. Календарный план производства работ	55
3.7. Технологические карты	57
3.8. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды...	57
3.8.1. Общие положения	57
3.8.2. Особые требования по безопасности производства работ при демонтаже конструкций	58
3.8.3. Мероприятия по обеспечению безопасности движения пешеходов и транспорта.....	59
3.8.4. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности населения, в том числе его оповещения и эвакуации.....	59
3.8.5. Мероприятия по охране окружающей среды	60
3.9. Характеристики машин и оборудования для демонтажных работ	61
3.9.1. Экскаватор KOMATSU-PC 340 Demolition с различным навесным оборудованием.....	61
3.9.2. Навесное оборудование для экскаватора KOMATSU-PC 340.....	62
3.9.3. Экскаваторы CAT 319-320	64
3.9.4. Навесное оборудование для экскаватора CAT-320 – гидравлические ножницы AtlasCopco CC 1700.....	67
3.9.5. Автосамосвал SCANIA P400.....	67
Чертежи к главе 3	69
Глава 4. Разработка проекта демонтажа мостового сооружения на примере ферменного моста через реку Угра	77
4.1. Общие положения	77

4.1.1 Сведения об объекте.....	78
4.1.2 Варианты демонтажа пролетного строения	82
4.1.3. Описание принципиальных проектных решений	86
4.2. Обоснование решений по производству работ по демонтажу пролетного строения.....	88
4.2.1. Применяемая техника и оборудование.....	88
4.2.2. Порядок производства работ	89
4.2.3. Мероприятия по предотвращению хищения материалов, конструкций и оборудования.....	89
4.3. Организация и технология производства работ по демонтажу пролетного строения.....	89
4.3.1. Подготовительный период.....	89
4.3.2. Срезка асфальтобетонного покрытия на мосту	89
4.3.3. Монтаж подвесных подмостей	90
4.3.4. Разборка тротуарных консолей на мосту	91
4.3.5. Демонтаж фермы пролетного строения.....	91
4.3.6. Демонтаж железобетонной плиты проезжей части	92
4.3.7. Демонтаж главных балок и поперечных связей	93
4.4. Геодезические работы	94
4.5. Обеспечение качества работ	95
4.6. Мероприятия по охране труда	96
4.7. Решения по пожарной безопасности на строительной площадке.....	98
4.8. Мероприятия по охране окружающей среды	101
на период работ по демонтажу	101
Чертежи к главе 4.....	104
Глава 5. Патенты по способам демонтажа мостов	111
Заключение	120
Список литературы	121

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время демонтаж мостов на территории Российской Федерации является мероприятием весьма востребованным, что в первую очередь объясняется обветшалостью многих мостовых сооружений, которые были возведены еще в период Советского Союза. Безусловно, демонтажные работы на мосту, пришедшему в негодность, следует осуществлять незамедлительно, поскольку продолжение его эксплуатации в условиях сниженной безопасности может быть чревато серьезными последствиями для людей, если вдруг он начнет обрушиваться самостоятельно.

Основным фактором, который способствуют деструкции мостов, является, прежде всего, агрессивное воздействие окружающей среды. Осадки, влага, коррозия – все эти явления губительным образом отражаются на состоянии моста, особенно если подобные воздействия оказывают влияние на мост более пятидесяти лет. Также нельзя упускать из виду хотя и незначительные, но регулярные колебания моста. Напомним, что мосты быть различных видов: железнодорожные; автомобильные; метромосты; пешеходные; экодуки.

В зависимости от того, к какому виду относится мост, подлежащий демонтажу, выбирается и тип демонтажа, каждый из которых имеет свои индивидуальные особенности реализации. Демонтаж моста может производиться при помощи механических, технических и взрывных средств. Тип работ по демонтажу зависит от многочисленных факторов. Таковыми являются размерные показатели моста, материал, из которого он построен, тип его конструкции, а также особенности его мостового полотна. Кроме этого, на выбор варианта демонтажа влияет физическое состояние моста, его фактическое месторасположение (построен ли мост через водную преграду или же расположен на автомагистрали), наличие объездных дорог наряду с возможностью подъезда к мостовому сооружению тяжелой техники.

ГЛАВА 1. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЕМОНТАЖА МОСТОВ

В настоящее время из-за значительного срока службы эксплуатируемых мостов их содержание является затратной частью для всех дорог, на которых они расположены, причем во многих случаях средства на эксплуатацию выделяются весьма ограниченные. В связи с принятием нового ГОСТа по нагрузкам большинство мостов требует реконструкции по сроку службы и состоянию. Причем стоимость работ по реконструкции для каждого из мостов индивидуальна и в зависимости от размеров моста может составлять от 3–5 до нескольких сотен миллионов рублей, причем до 30% приходится на демонтаж старых пролетных строений. В последнее время все чаще возникает необходимость в замене отслуживших пролетных строений мостов. Демонтаж старых мостовых конструкций может осуществляться разными способами. Применяются разборка на подмостях, демонтаж с использованием плавсредств, подрыв, сбрасывание с постоянных или временных опор и другие способы. Каждый из этих способов имеет свои особенности, достоинства и недостатки, которые часто зависят от места и времени производимых работ.

1.1. Разбор моста по частям

Такой способ обычно используется при демонтаже стальных мостов. Работы выполняются в следующей последовательности:

- проверка точек восприятия нагрузки, опорных точек;
- удаление вторичных конструктивных элементов;
- освобождение опор; для этого оставшаяся часть моста поднимается при помощи гидравлических домкратов с подкладкой штабелей.

1.2. Демонтаж малых мостов

Осуществляется с помощью консольно-балочного крана. При демонтаже малых мостов с помощью консольно-балочного крана, передвигаемого локомотивом, прокладывают рельсовые пути на обоих берегах реки и устанавливают под демонтируемым пролетным строением сборно-разборные башни, подъемные балки и гидродомкраты.

Пролетное строение поэтапно поднимают гидродомкратами, закрепляют в специальном устройстве и в нем перемещают по рельсовым путям. В многопролетных мостах пролетные строения заменяют поперечной передвижкой или с использованием плавучих средств (съем на баржи). В этом случае предварительно демонтируются конструкции проезжей части.

1.3. Демонтаж пролетного строения методом сбрасывания

Демонтаж пролетного строения методом сбрасывания используется в случаях, когда необходимо сократить время работ по замене мостового пролетного строения. При демонтаже сбрасыванием существенно сокращаются высотные работы, отпадает необходимость в использовании крана, изготовлении сплошных подмостей. Особенно эффективным сбрасывание может оказаться в зимний период при наличии мощного ледяного покрова. Естественный лед иногда усиливается напылением или армированием.

Пример использования на практике метода демонтажа сбрасыванием - демонтаж пролетного строения через р. Онега на 242 км линии Маленга-Обозерская Северной железной дороги в 2000 г (информация приведена на сайте <http://www.giprostroymost.ru>). Пролетное строение длиной 66 м подлежало замене. Работы проводились на действующей железнодорожной линии в «окно» продолжительностью 30 часов.

Динамический процесс падения пролетного строения весьма сложный. Он зависит от множества факторов. Для принятия верных решений при разработке проекта производства работ нужно ясно представлять себе весь процесс демонтажа с точки зрения движения, а также возникающих динамических усилий в конструкции пролетного строения, опорах, в грунте и ближайших подземных и наземных сооружениях. Наиболее полное представление может быть получено теоретическим путем на основании решения уравнений движения системы.

С точки зрения механики рассматриваемая задача является сложной, многокомпонентной, так как включает необходимость моделирования свободного полета деформируемого тела, моделирования контактного взаимодействия отдельных компонентов расчетной схемы. Многие задачи требуют анализа распространения волны деформаций в грунтовом массиве.

Современные численные методы позволяют в принципе решать указанные задачи, но остается вопрос адаптации этих методов к рассматриваемой области мостостроения, создания конкретных расчетных схем.

Отметим, что в настоящее время весьма мало теоретических исследований в данной области. На практике часто используются приближенные эмпирические подходы. Поэтому внедрение расчетных методов является крайне актуальным.

1.4. Демонтаж металлических мостовых пролетов методом направленной энергии взрыва

Взрывная технология демонтажа металлических пролетных строений универсальна. Она применима ко всем существующим пролетным строениям мостов, независимо от их типа, длины и веса.

Схема производства работ по демонтажу мостового пролета взрывной технологией складывается из следующих этапов: мостостроительная компания устанавливает два комплекта временных опор на расстоянии от действующего моста в 7 м (1) и 12 м (2), осуществляет монтаж на опорах (2) нового пролетного сооружения, сдвигает старый пролет на опоры (1), взрывной технологией производит межпорочный сброс старого пролета вниз, надвигает новый пролет с опор (2) через опоры (1) на место старого. Операции с передвижками и сбрасыванием проводятся в течение не более 10 дней.

Известен также новый подход - применение «метода микровзрывов». Этот метод использует заряды, производящие локализованные в радиусе 2 м взрывы, при этом не вызывая в окружающих функционирующих объектах (в том числе контактной сети) нагрузок, превышающих допустимые.

Для производства работ используют самые обычные промышленные заряды. На мостовых металлических пролетах длиной 130 и более метров общая толщина силовой балки, которую необходимо разрезать, составляет не менее 48 мм. Для резки сечения такой толщины необходимо правильно расположить заряды. С этой целью проводится тщательное обследование пролета, при котором выявляются все дефекты (трещины, щели), исследуется монолитность соединения металлических пластин (выявляются зазоры).

Если при реконструкции моста происходит сбрасывание металлических пролетов между действующими опорами («быков») с высоты 20 и более метров и пролеты имеют вес порядка 1,5 тыс. тонн, то для того, чтобы обеспечить их сохранность, необходимо оценить сейсмостойкость опорных сооружений. Для этого проводят специальное обследование, позволяющее, во-первых, определить фактическую нагрузку на сооружения, окружающие сбрасываемый пролет; во-вторых, статически доказать надежность движения падающих элементов пролета в заданном проектном направлении.

Для снижения воздействия ударной волны используют защитные сооружения. Это, как правило, мешки с песком, устанавливаемые на демонтируемый пролет.

Безопасные расстояния по действию ударной волны на человека, как показала практика и математические расчеты, составляют менее 50 метров. Здания и сооружения с остеклением, расположенные вблизи моста, остаются со стеклами в радиусе более 100 метров.

Основной барьер применения «взрывной» технологии – психологический. Вся технология построена на математических расчетах, их апробации на полигоне и на натурных испытаниях.

В настоящее время разрабатывается «взрывная» технология для железобетонных мостов, которые также нуждаются в реконструкции.

1.5. Технологическая последовательность демонтажа моста

1. Разрабатывается проект производства работ (ППР) на демонтаж моста.
2. Подготавливается и оборудуется строительная площадка.
3. Производится демонтаж вручную, механизированным способом, методом взрыва или другим методом.
4. Осуществляется вывоз отходов с предоставление справок об утилизации мусора.

Стоимость демонтажа мостов зависит от следующих факторов:

- сложности мостового сооружения;
- материала сооружения;
- наличия проектной документации;
- длины и типа пролетного строения;
- сезонности проведения работ;
- выбранного способа демонтажа;
- стеснённости условий выполнения работ;
- сроков работ.

1.6. Пример выполнения работ по демонтажу руслового пролетного строения Ворошиловского моста через реку Дон в городе Ростове-на-Дону

Конструктивно мост состоял из трех частей: правобережной эстакады по схеме $2 \times 32,4$ м, левобережной эстакады по схеме $8 \times 32,4$ м и русловой части по схеме $79,38 + 131,8 + 79,38$ м. Пролетные строения эстакадных частей выполнены из сборных предварительно напряженных железобетонных балок с расчетным пролетом 32,4 м. Русловое пролетное строение выполнено по балочно-консольной схеме. Судоходный пролет образован двумя консолями длиной по 49,2 м и подвесным пролетным строением длиной 32,4 м.

По архитектурным соображениям снизу и по боковым граням подвесное пролетное строение закрыто навесным железобетонным декоративным кожухом переменной высоты, что создает впечатление единой конструкции в среднем пролете. Общий вид моста представлен на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Общий вид моста

Русловое пролетное строение выполнено из сборных железобетонных блоков коробчатого сечения, объединенных предварительно напряженной арматурой. Сборные блоки длиной 2 и 3 м и весом до 45 т изготавливались на полигоне по методу отпечатка. Анкерные пролеты длиной 79,38 м собирались на подмостях с устройством монолитных арматурных стыков, толщиной 20 см. Консольные части монтировали внахлест на клеевых стыках. Каждый блок крепился напрягающей арматурой, выполненной из стальных канатов диаметром 45 мм. Канаты размещались в нише в верхней части плиты коробчатых блоков. После установки всех блоков поверх арматуры уложили бетон омоноличивания. Максимальное усилие в канатах, согласно проекту, составляло от 86 до 96 тс. Анкерные пролеты дополнительно армировались напрягающей арматурой в зоне нижней плиты.

С момента ввода в эксплуатацию мост неоднократно обследовался и испытывался различными специализированными организациями. В 2013 году по заказу дирекции по строительству объектов транспортной инфраструктуры города Ростова-на-Дону ЗАО «Институт Имидис» выполнил комплекс обследований и испытаний конструкций моста. При этом был приведен анализ результатов предыдущих обследований. В частности, в отчете указывалось, что с момента ввода моста в эксплуатацию (в 1965-1966 годах) отмечалось появление наклонных, горизонтальных и поперечных трещин в стенках коробчатых балок.

В 1976 году количество трещин возросло, их раскрытие достигало 0,8–0,9 мм. В 1980 году впервые обратили внимание на провисание концов консольных частей руслового пролетного строения. В 1984 году провисание составляло 35 см, в последующие годы прогиб достиг 60 см.

С первых лет эксплуатации при всех обследованиях указывалось на застой воды по нижней плите в анкерных пролетах, что способствовало активной коррозии нижней пучковой проволочной напрягающей арматуры. В результате в 2007 году произошел разрыв всех пучков в

стыке между блоками 45 и 46 в низовой коробке правобережного пролетного строения. Для ликвидации аварийной ситуации и проведения ремонтных работ движение на мосту было закрыто.

По совокупности результатов обследования и испытаний конструкции моста в заключении 2013 года ЗАО «Институт Имидис» было рекомендовано:

1. Осуществить реконструкцию моста с заменой пролетных строений.

2. До реконструкции допустить к обращению на мосту только легковые автомобили с исключением автобусного движения.

В 2012-2013 годах ЗАО «Институт Стройпроект» разработал проект реконструкции мостового перехода, который предполагалось осуществить в 2 этапа:

1. Строительство с верховой стороны существующего моста нового мостового сооружения с последующим переносом на него автомобильного движения.

2. Замена существующих пролетных строений с усилением опор.

Генеральной подрядной организацией по реконструкции Ворошиловского моста по итогам конкурса стало ПАО «Мостотрест» в лице его РТФ «Мостоотряд № 10».

Разработка рабочей документации и реализация проекта начались практически параллельно, в мае 2014 года. ОАО «Институт Гипростроймост» были поручены разделы рабочей документации: СВСиУ и ППР, включая разборку существующих пролетных строений, а также разработка конструкции русловых пролетных строений.

В связи с ухудшающимися условиями эксплуатации моста заказчиком было принято решение о закрытии движения по мосту еще до ввода в эксплуатацию нового сооружения с верховой стороны. Это решение также позволило сократить время реконструкции мостового перехода.

С целью уточнения конструктивных параметров, усилий натяжения высокопрочной арматуры и ее состояния, толщин элементов пролетного строения по заданию ОАО «Институт Гипростроймост» субподрядной организацией, ООО «Т.К.М.», было выполнено обследование, в результате которого была получена следующая информация:

- обмерочные чертежи руслового пролетного строения;
- толщины дорожной одежды на мостовом полотне;
- состояние верхней предварительно напряженной арматуры и выборочный замер усилий натяжения;
- нивелировка проезжей части.

Полученная информация потребовалась для оценки фактических величин постоянных нагрузок, действующих на пролетное строение, уточнения геометрических размеров, сечений несущих элементов.

Для принятия решения по технологии разборки руслового пролетного строения была создана расчетная модель и произведены поста-

дийные расчеты по определению деформаций и напряжений в элементах на различных этапах демонтажа конструкций. Исходные данные для расчета принимались из результатов последних обследований.

Предполагалось, что разборку следует производить в обратной последовательности по отношению к технологии сооружения пролетного строения.

Технологические операции выполнены в следующей последовательности:

- до начала основных работ были смонтированы несущие подмости в анкерных пролетах 2–3 и 4–5;
- были произведены работы по демонтажу проезжей части, тротуаров, перил и мачт освещения;
- специальными монтажными агрегатами демонтировали подвесное пролетное строение;
- с помощью этих же агрегатов демонтировали блоки консольных частей и анкерных пролетов. Последние элементы анкерных пролетных строений, расположенных на несущих подмостях, были демонтированы краном снизу.

Для каждого этапа демонтажа производились расчеты, в результате которых определялись деформации и напряжения в наиболее нагруженных элементах.

Расчеты производились последовательно для каждого этапа:

- существующее состояние – все постоянные нагрузки;
- снятие части постоянных нагрузок (проезжая часть, тротуары, перила, мачты освещения);
- установка монтажных агрегатов на консольных частях рулевого пролетного строения;
- демонтаж подвесного пролетного строения;
- последовательный демонтаж блоков консольной части от Б22 до Б2.

Для каждого этапа в результате расчетов были проанализированы графики перемещений конца разбираемой консоли и графики напряжений в корневом блоке Б2.

Расчетная схема при демонтаже подвесного пролетного строения и блока Б22 показана на рис. 1.2. Графики перемещений, усилий и напряжений для одного из этапов демонтажа консольной части представлены на рис. 1.3. Анализ произведенных расчетов подтвердил безопасность и обоснованность принятой технологии разборки.

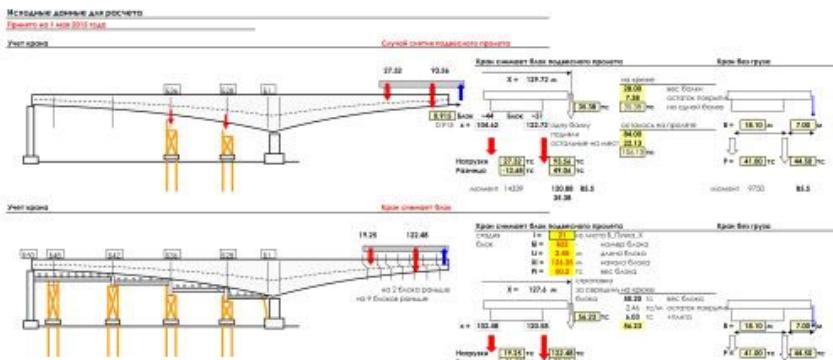


Рис. 1.2. Расчетная схема демонтажа подвесного пролета

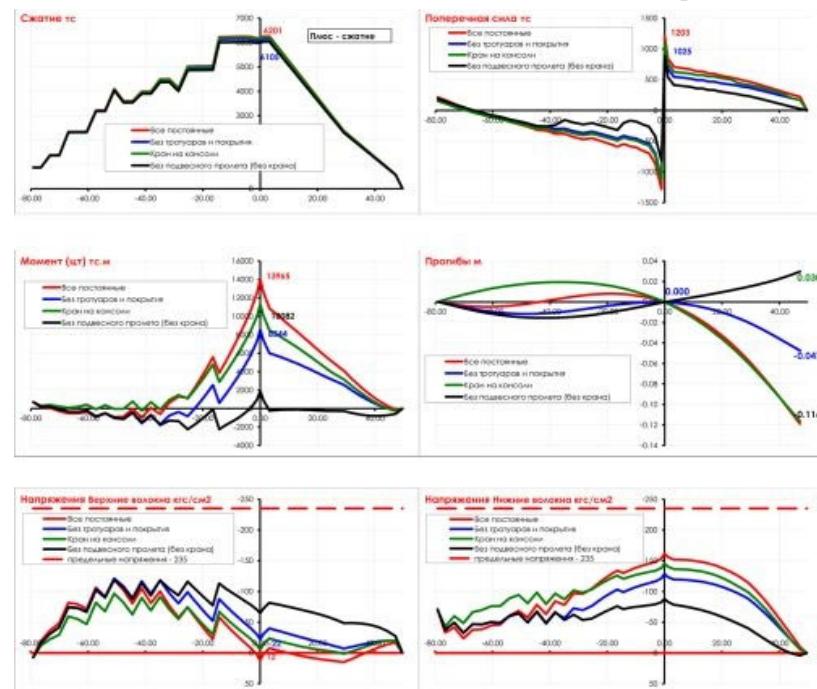


Рис. 1.3. Результаты расчета одного из этапов демонтажа консольной части

Для подтверждения расчетных данных и контроля за состоянием разбираемой конструкции была разработана и создана система мониторинга, включающая в себя установку на стенах блока Б2 тензодатчиков и датчиков деформаций, с помощью которых получали информацию об изменении напряжений и деформаций после завершения работ на каждом

этапе. Кроме того, на верхней плите в каждом блоке устраивались маяки, по которым осуществлялось нивелирование после демонтажа очередного блока пролетного строения с целью определения фактических деформаций по длине разбираемой консольной части пролетного строения.

После выполнения работ на каждом этапе (демонтаж подвесного пролетного строения или снятие очередного блока) данные мониторинга (изменение напряжений и деформаций) направлялись в ОАО «Институт Гипростроймост» для сопоставления фактических результатов с расчетными данными. Разрешение на дальнейшее производство работ выдавалось Институтом после сопоставления результатов мониторинга и расчетных данных. В процессе всех этапов разборки значительных расхождений фактических и расчетных данных зафиксировано не было, что явилось подтверждением правильности принятой модели расчета и исходных данных.

Разборка пролетного строения осуществлялась в период с июня по декабрь 2015 года. Монтажные работы были выполнены специальными агрегатами, разработанными ОАО «Институт Гипростроймост», которые были ранее задействованы для подъемки руслового пролетного строения нового моста.

Перемещение агрегатов с нового моста на разбираемую часть, существующего производилось по поперечным мостикам. Всего было задействовано 4 агрегата. Агрегаты располагались по центру каждой коробки со стороны левого и правого берегов (рисунок 1.4). Декоративные железобетонные плиты подвесного пролетного строения обстраивались подмостями и разбирались вручную с последующим демонтажом разобранных элементов краном, установленным на проезжей части подвесного пролетного строения.



Рис. 1.4. Схемы расположения агрегатов на демонтируемом пролетном строении (фото предоставлено РТФ «Мостоотряд-10» ПАО «Мостотрест»)

Подвесное пролетное строение, состоящее из 8 балок длиной 34,0 м и массой 60 т каждое, демонтировалось двумя агрегатами, установленными по оси верховой коробки с правого и левого берегов.

Для строповки балок использовалась траверса, состоящая из подхватных балок и тяжей. Перемещение балок на ось установки агрегатов осуществлялось по поперечным путям домкратами. Во время опускания балок судоходный пролет закрывался для движения судов (рисунок 1.5).



Рис. 1.5. Демонтаж балок подвесного пролетного строения

Балка опускалась на баржу грузоподъемностью 400 т с последующей ее транспортировкой к причалу для дальнейшей разборки.

Демонтаж блоков консольных частей руслового пролетного строения выполнялся одновременно на правобережной и левобережной консолях в направлении от блока Б22 к блоку Б2 (рисунок 1.6), при этом работы на верховой и низовой коробках осуществлялись параллельно с опережением демонтажа на один блок на верховой коробке (рисунок 1.7). Непосредственно перед опусканием блока выполнялись следующие подготовительные работы:

- резка соединяющей плиты между верховой и низовой коробками по длине 2 блоков;
- строповка блоков;
- натяжение канатов полиспаста на усилие, равное массе блока;
- закрепление блока тяжами к конструкции агрегата;
- резка высокопрочной арматуры;
- отрыв блока по границе склеивания;
- опускание на плавсистему.

Технологии демонтажа мостов



Рис. 1.6. Демонтаж блоков в русловом пролетном строении

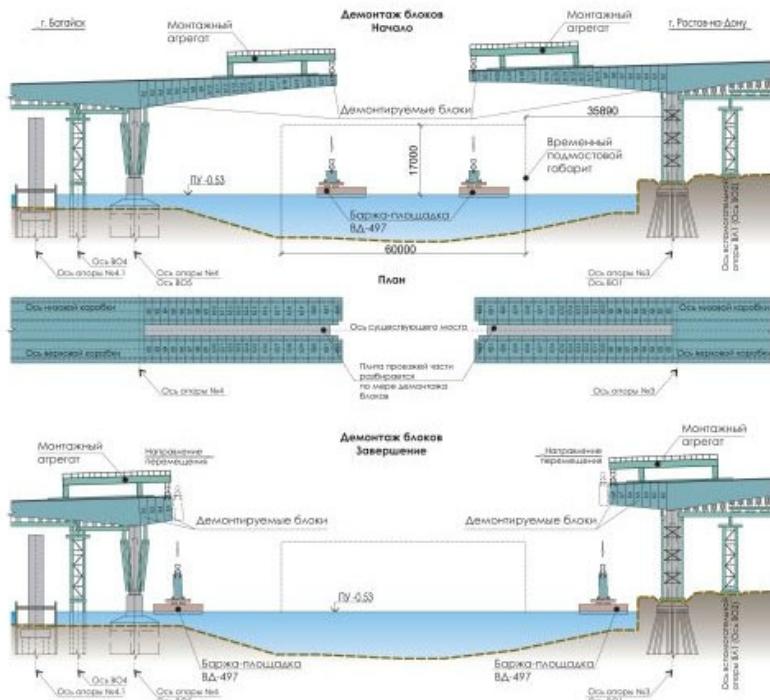


Рис. 1.7. Принципиальная схема демонтажа коробчатых блоков

Строповка осуществлялась путем установки пластин с анкерными стержнями на вертикальные стенки блока с двух сторон. Работы производились с подвесных подмостей, закрепленных за конструкцию монтажного агрегата (рисунок 1.8). Предварительное закрепление блока тяжами к конструкции агрегата требовалось для исключения динамического удара в момент отрыва блока.

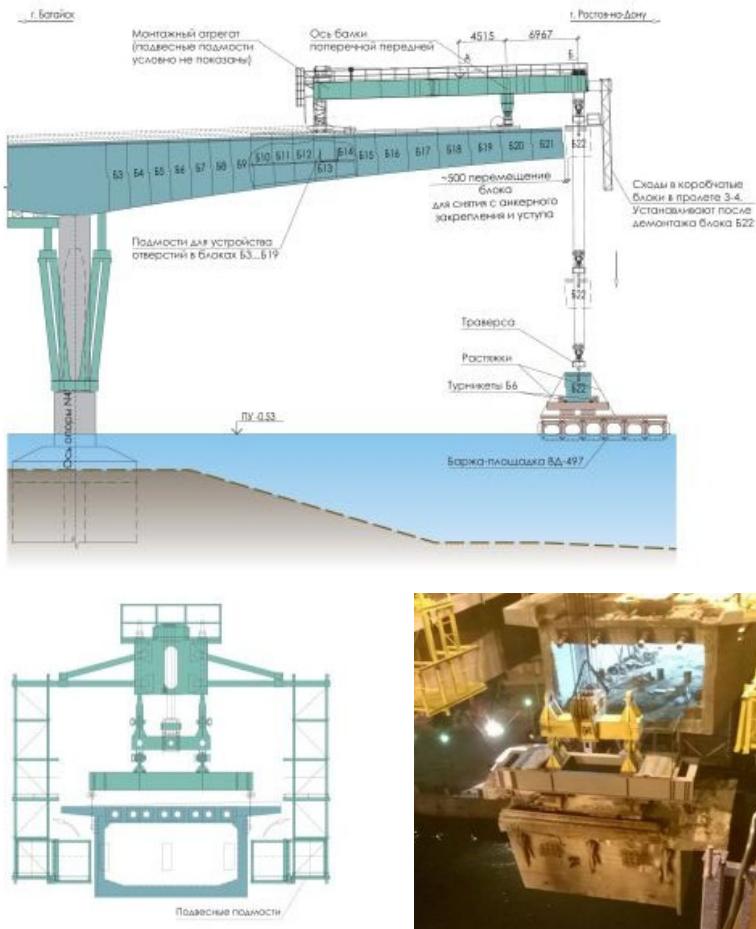


Рис. 1.8. Схемы демонтажа блоков в русловом пролете (чертеж / фото)

Далее производилась резка высокопрочной арматуры, с помощью которой блок был закреплен к ранее смонтированной конструкции пролетного строения. Каждый блок (кроме Б22) был закреплен двумя петлевыми канатами диаметром 45 мм. Резка производилась сначала

путем нагрева пучка газорезательным оборудованием до темно-вишневого цвета с целью плавного отпуска напряжения, затем осуществлялась его окончательная резка в створе kleевого шва. Предварительно для освобождения пучка от сцепления с бетоном по всей его длине производилась вырубка бетона омоноличивания. Разборка бетона омоноличивания производилась сразу по всей ширине ниши, в которой были уложены канаты.

Отрыв блока производился по kleевому шву домкратами, установленными между стальными упорами внутри коробки, которые были выполнены на стадии монтажа для стягивания блоков.

Работы по опусканию блоков производились последовательно на правобережной и левобережной консолях и верховой и низовой коробках. Опускание всех четырех блоков производилось в одно «окно» по судовому ходу реки Дон. После отработки технологии время демонтажа четырех блоков достигало не более 2 суток, включая подготовительные работы и перемещение кранов на новую стоянку.

После завершения разборки консольных частей металлоконструкции монтажных агрегатов были демонтированы кранами соответствующей грузоподъемности, установленными внизу на площадках у опор №4 и 3. Демонтаж анкерных пролетных строений в пролетах 4–5 и 2–3 предусматривал комбинированную технологию. Вначале с верховой стороны нового моста на демонтируемые конструкции устанавливали монтажные агрегаты УМК-2, которые последовательно перемещались к опорам №5 и 2 соответственно, затем производили демонтаж блоков. Ввиду больших масс блоков их демонтаж производился по-элементно: верхняя плита, стенки коробки и нижние плиты. Разобранные элементы опускались агрегатами УМК-2 на плавсредства в пролете 4–5 и на технологическую площадку в пролете 2–3 (рисунок 1.9). Сами агрегаты и последние блоки пролетного строения, на которых они стояли, были демонтированы на завершающем этапе кранами с земли. Применение агрегатов УМК для разборки анкерных пролетов было обосновано невозможностью установки общестроительных кранов внизу ввиду расположения пролета 4–5 над акваторией, а пролета 2–3 – над косогорной частью берега реки Дон.

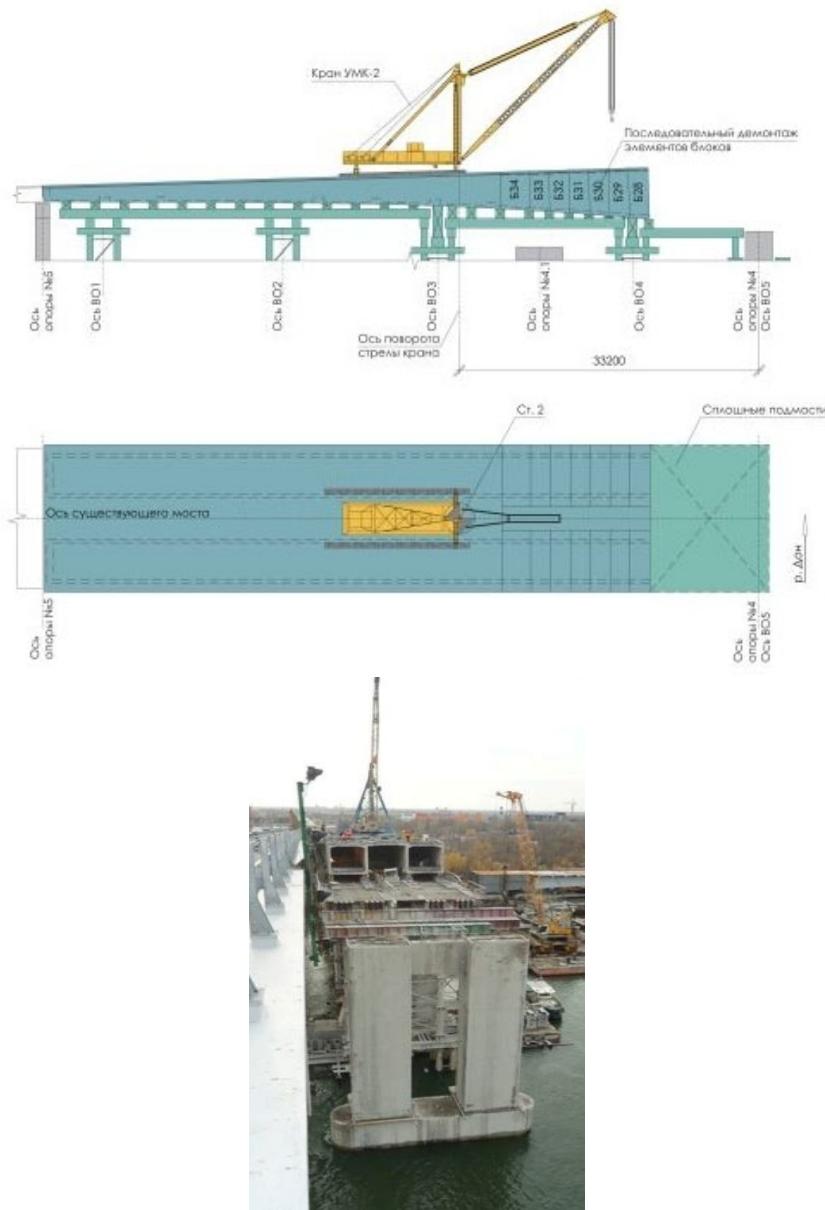


Рис. 1.9. Схема демонтажа блоков в анкерном пролете (чертеж / фото)

Разборка русского пролетного строения была выполнена в течение 6 месяцев, в период с июля по декабрь 2015 года. Всего было демонтировано около 9,7 тыс. тонн железобетонных конструкций. Демонтажные работы были выполнены в соответствии с запланированным графиком, в полном соответствии с проектом производства работ. При выполнении технологических операций не возникло нештатных ситуаций, что подтвердило правильность предварительно выполненных расчетов.

Выводы по первой главе

1. Проблема демонтажа мостовых сооружений в России становится с каждым годом все острее. Без применения современного высокоеффективного оборудования и технологий эту проблему не решить.
2. Современное импортное оборудование эффективно, но очень дорогостоящее, и потому экономически непривлекательно.
3. Необходимо уменьшить энергоемкость применяемого оборудования, повысить его автономность, поскольку работы могут вестись в более жестких по энергопотреблению условиях. К примеру, для суровых условий Российского Севера, необходимо продумать и решить проблему охлаждения режущего инструмента без применения замерзающих жидкостей.
4. Следует более широко наладить сервис по обслуживанию оборудования с жесткими сроками исполнения и ремонта, особенно в период работ.
5. Учитывая возросшие потребности рынка, рекомендовать мостостроительным организациям приобретать и широко использовать оборудование для алмазной резки (и не только для разборки железобетона).
6. Необходимо повсеместно внедрить оборудование для утилизации отходов от разборки железобетона с учетом экономической привлекательности этой работы.

ГЛАВА 2. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТУ ДЕМОНТАЖА МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ

К демонтажу конструкций моста следует приступать только после передачи заказчиком объекта подрядчику для производства работ по капитальному ремонту и по завершении необходимых подготовительных мероприятий, на которые представлен разработанный подрядчиком и согласованный заказчиком проект организации работ, включающий:

- устройство на отведенной подрядчику территории охраняемого круглосуточно временного городка с бытовыми и производственными помещениями;
- устройство временного электроснабжения городка строителей, строительной площадки и освещения сигнального ограждения от передвижных электростанций;
- обеспечение строительной площадки первичными средствами пожаротушения;
- наличие необходимых средств малой механизации для разборки деревянных и бетонных конструкций настила проезжей и пешеходной части моста;
- наличие кранового оборудования и транспортных средств для демонтажа и транспортировки конструкций пролетных строений, железобетонных плит проезжей части, металлических опор и фундаментов моста.

Разбираемый мост предварительно обследуется с целью выявления технического состояния отдельных конструктивных элементов. По результатам обследования составляется акт. Целью обследования является уточнение данных о степени износа, объемах работ, подлежащих выполнению для предотвращения возможного обрушения разбираемых конструкций и разработка мероприятий по обеспечению безопасности труда и охране окружающей среды.

Непосредственно перед началом работ по разборке моста необходимо выполнить отключение и вырезку проложенных по мосту силовых кабелей электроснабжения и других коммуникаций.

2.1. Общие положения

Проект производства работ (ППР) по демонтажу мостового сооружения должен включать в себя принципиальные схемы, решения и регламенты на выполнение комплекса работ. Привязка типовых решений выполняется «по месту».

Все работы необходимо выполнять с соблюдением требований следующих нормативных документов:

- СП 46.13330.2012 – Мосты и трубы;
- СП 48.13330.2011 – Организация строительства;
- СП 70.13330.2012 – Несущие и ограждающие конструкции
- СП 12-135-2003 – Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда;
- СП 12-136-2002 – Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ;
- СНиП 12-03-2001 – Безопасность труда в строительстве. Часть 1;
- СНиП 12-04-2002 – Безопасность труда в строительстве. Часть 2;
- Приказ 533 – Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения";
- Постановление 390 – Правила противопожарного режима в Российской Федерации;
- Правила по охране труда в строительстве утвержденные приказом №336н от 01.06.2015г;
- РД 11-02-2006 – Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения;
- РД 11-06-2007 – Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ;
- ГОСТ 12.3.033-84 – ССБТ. Строительные машины. Общие требования безопасности труда;
- СанПиН 2.2.3.1384-03 – Гигиенические требования к организации строительного производства;
- Правила по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ, утвержденные приказом Минтруда и Соцзащиты РФ №1101н от 23.12.2014г;
- ПОТ при эксплуатации ЭУ (Приказ 328н от 24.07.2013);
- ПОТ при работе на высоте (Приказ 155н от 28.03.2014);
- ПОТ при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов (Приказ 642н от 17.09.2014);
- ПОТ при работе с инструментом и приспособлениями (Приказ 552н от 17.08.2015);

– ПОТ при эксплуатации тепловых энергоустановок (Приказ 551н от 17.08.2015).

Линейным инженерно-техническим работникам, осуществляющим руководство строительством, до начала производства работ необходимо изучить все разделы инженерного проекта и проекта производства работ.

Все строительно-монтажные работы необходимо осуществлять строго в соответствии с рабочими чертежами, проектом организации строительства, данным проектом производства работ, указаниями к производству работ, технологическими картами и действующими нормативными документами.

Геодезические работы при выполнении работ на объекте необходимо выполнять строго по проектным данным с точностью, обеспечивающей соответствие геометрических параметров, размещение монтируемых элементов и конструкций по проекту и требованиям ГОСТ 26433.2-94 и ГОСТ 26607-85.

В процессе производства работ необходимо выполнять инструментальный геодезический контроль за производством работ по разборке конструкций с составлением исполнительных схем с обязательным ведением журнала поэтапной приемки скрытых работ и приемки конструктивных элементов.

2.2. Требования к организации и проведению работ

2.2.1. Подготовительный период

До начала производства работ необходимо выполнить работы по организационной подготовке строительства, размещению заказов на поставку необходимых материалов, конструкций и оборудования.

В подготовительный период выполняются работы по подготовке территории для развертывания основных работ:

– генподрядчиком выполняется комплекс работ по выносу коммуникаций, попадающих в зону производства работ и по акту, производится передача строительной площадки производителю работ;

– выполняется расчистка территории в пределах технологических площадок и проездов;

– сооружается и обустраивается строительный городок;

– организуются площадки для складирования материалов;

– сооружаются технологические площадки для устойчивой работы техники.

2.2.2. Геодезические работы

До начала работ генподрядчику производится передача знаков геодезической разбивочной основы.

В процессе работ должен вестись непрерывно геодезический контроль точности геометрических параметров. Он является обязательной составной частью производственного контроля. При геодезич-

ском контроле должно определяться фактическое положение продольных и поперечных осей конструкций относительно разбивочных осей или линий, им параллельных.

Контроль положения конструкций сооружений в плане следует выполнять непосредственным измерением расстояний между осями (установочными и ориентирными рисками, применяя стальные рулетки).

Высотный геодезический контроль должен обеспечивать положение опорных плоскостей конструкций по высоте в соответствии с проектом, в пределах заданных допусков.

Геодезическое обеспечение осуществляется на всех стадиях охватывает весь технологический процесс.

Геодезический контроль осуществляется поэтапно (подготовительный, операционный и приемочный).

В подготовительный период проверяется состав и качество закрепления пунктов планово-высотного обоснования. На объекте должно быть не менее трех надежно закрепленных пунктов геодезической основы. Закрепление пунктов производится в местах, обеспечивающих их сохранность. Центры пунктов закрепляются в грунт металлическими уголками, трубами, с цементированием их якоря. Для удобства обнаружения пунктов устанавливаются опознавательные столбы (вехи) с подписанным номером пункта.

В операционный период проверяется:

- сохранность и неизменность геометрического положения планово-высотной основы;
- соответствие выноса в натуру конструктивных элементов, разбивочных осей и высотных отметок;
- точность переноса главных и основных осей;
- правильность геометрического выполнения в натуре всех конструктивных элементов.

В процессе приемочного контроля при завершении строительства контролируется:

- соответствие всех геометрических параметров сооружения требованиям проекта и нормативных документов;
- своевременное и достоверное выполнение исполнительных съемок по законченным объектам и их конструктивным элементам с занесением данных в журнал геодезических работ.

Результатом этих работ является исполнительная геодезическая документация, которая составляется в трех экземплярах. Один экземпляр передается Заказчику, один – Генподрядчику и один хранится у Исполнителя на объекте.

Знаки геодезической основы в процессе выполнения работ должны находиться под наблюдением. Постоянно проверяется их сохранность и устойчивость.

Все геодезические работы должны регистрироваться в журнале геодезических работ, который ведется параллельно с общим журналом работ начальником, непосредственно осуществляющим руководство выполнением работ на данном объекте.

Разбивку основных осей временных опор и опор монтажного моста начинают с выноса в натуру двух крайних свай. Оси опор на обноску переносят с помощью теодолита. На случай повреждения обноски главные оси закрепляют на местности. Для этого в их створе на расстоянии 5-10 м от перехода устанавливают временные выносные контрольные знаки с осевыми рисками. Отметку такого репера определяют от ближайших реперов государственной нивелирной сети. Чтобы упростить вычисление отметок, отсчеты высот ведут от условной нулевой отметки.

Геодезические работы следует выполнять в объеме и с точностью, обеспечивающей соответствие геометрических параметров проектной документации, требованиям СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве».

2.2.3. Обеспечение качества работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 должен быть организован контроль качества строительно-монтажных работ: это производственный контроль, выполняемый специалистами подрядной организации (в том числе строительный контроль), а также технический надзор заказчика.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительной продукции.

Основными документами, определяющими требования ко всем видам производственного контроля, являются нормативные документы, технологические (ведомственные типовые технологические) карты и схемы операционного контроля. Требования нормативных документов изложены в технических спецификациях конкурсной документации по объекту.

Геодезические работы следует выполнять в объеме и с точностью, обеспечивающей соответствие геометрических параметров проектной документации, требованиям СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве».

Конструкции до загружения их строительными и эксплуатационными нагрузками должны быть приняты комиссией. Результаты приемки конструкций необходимо оформлять актом.

Качество применяемых строительных материалов должно соответствовать параметрам, принятым в проекте, и ГОСТам.

В процессе демонтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению.

Операционный контроль проводится под руководством мастера (прораба).

Контролю подлежит качество и точность устройства резов, качество установки траверс, строповочных устройств, а также соответствие производства работ требованиям ППР.

2.2.4. Мероприятия по охране труда

При производстве работ необходимо выполнять соответствующие требования нормативных документов, а также инструкции по охране труда (по профессиям и видам работ).

К обязательным мероприятиям по технике безопасности строительства относятся:

- выявление опасных и вредных производственных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74, связанных с технологией и условиями производства работ, возможных или постоянно действующих в опасных зонах;
- выполнение требований по допуску работников к работам, связанным с действием опасных и вредных факторов, и к которым предъявляются специальные требования охраны труда;
- изучение всеми работниками ППР и технологических карт, приёмов и способов безопасного выполнения работ;
- правильное применение индивидуальных и коллективных средств защиты, в том числе от падения с высоты;
- защитное ограждение зон с постоянным присутствием опасных факторов и сигнальное ограждение (с применением соответствующих знаков) зон с возможным присутствием опасных факторов; Ограждение действующих стационарных машин; ограждение мест работы дорожных машин, а в нерабочее время их стоянок;
- обеспечение освещения рабочих мест, подходов к ним и строительной площадки в целом;
- установка и эксплуатация машин и оборудования в соответствии с требованиями завода-изготовителя и Правилами безопасной эксплуатации;
- эксплуатация технологической оснастки, приспособлений, грузозахватных устройств в соответствии с требованиями завода-изготовителя и Правилами безопасной эксплуатации;
- обеспечение безопасности работ на высоте;
- обеспечение безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени;
- мероприятия по предупреждению поражения электротоком;
- мероприятия по ограничению опасных зон вблизи мест перемещения грузов, и выполнению правил по охране труда при погрузо-разгрузочных работах и складировании грузов;

- обеспечение работников санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, туалетами, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева) и устройствами обогрева, снабжения питьевой водой, горячей водой;
- обеспечение строительной площадки постом оказания первой помощи, включающим аптечку установленного содержания (перевязочные материалы, кровоостанавливающие жгуты, устройство для проведения искусственного дыхания, термоодеяло), носилки;
- назначение лиц, ответственных за безопасное выполнение работ, в том числе работ на высоте, за утверждение плана (технологических карт) производства работ на высоте, за осмотр и исправность средств индивидуальной защиты (в т.ч. от падения с высоты); за осмотр применяемых грузозахватных приспособлений и строп, за пожарную безопасность при выполнении работ, а также на строительной площадке и в бытовом городке;
- назначение лиц, имеющих право выдачи наряд-допусков на выполнение работ на высоте, работ, связанных с повышенной опасностью, производимых в местах действия вредных и опасных производственных факторов, электросварочных, газосварочных, газопламенных работ, работ в электроустановках;
- проведение перед началом работ, оформляемых нарядом-допуском, целевых инструктажей, выполнение организационно-технических мероприятий, указанных в наряде-допуске, ежедневные осмотры рабочего места и допуск работников; вывод рабочих с рабочего места и оформление установленных перерывов и окончания работ;
- разработка и утверждение Схемы эвакуации и спасения работников с рабочих мест на высоте;
- разработка Плана эвакуации работников в безопасное место в случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников и других чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение первичными средствами пожаротушения рабочих мест, мест складирования материалов, административно-бытовых помещений, строительного участка в целом и бытового городка;
- установка пожарной сигнализации (извещателей) в административно-бытовых помещениях;
- перед началом работ рабочие и машинисты строительных машин должны быть ознакомлены с применением условной сигнализации, подаваемой жестами и флагжками, порядком движения, маневрирования машин и транспортных средств, местами разворота, въездами, местами складирования материалов и хранения инструментов;
- весь инструмент должен храниться в кладовых на стеллажах, выдавать инструмент рабочим надо одновременно с соответствующими средствами индивидуальной защиты;

– применение инструмента должно производиться в соответствии с требованиями правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (Приказ 552н от 17.08.2015).

Перечень опасных и вредных производственных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74, связанных с технологией и условиями производства работ:

– движущиеся машины и механизмы, подвижные части технологического оборудования, передвигающихся заготовок и строительных материалов;

– падающие предметы и материалы, самопроизвольно обрушающиеся конструкции зданий и сооружений, оборудования, горных пород и грунтов;

– расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в условиях отсутствия защитных ограждений либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м, а также при выполнении работ на высоте более 1,3 м при нахождении непосредственно на элементах конструкции или оборудования;

– повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;

– повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

– повышенные уровни шума и вибрации на рабочих местах;

– повышенная влажность воздуха;

– повышенные уровни статического электричества;

– повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

– токсичные и раздражающие химические вещества, проникающие в организм человека через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки;

– физические перегрузки;

– нервно-психические перегрузки.

Конкретный перечень опасных и вредных производственных факторов, а также зоны их действия должны быть уточнены в результате специальной оценки условий труда на рабочем месте.

К работам могут быть допущены лица:

– не моложе 18 лет, годные по состоянию здоровья к выполнению данных работ, что должно подтверждаться справкой-заключением о состоянии здоровья, выданным медицинским учреждением в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 №302н;

– имеющие требуемую квалификацию, что подтверждается документом о профессиональном образовании (обучении) и (или) о квалификации;

– прошедшие инструктажи по охране труда, пожарной безопасности, стажировку на рабочем месте, обучение безопасным приёмам и методам выполнения работ, а также имеющие соответствующие практические навыки в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90;

– для лиц, осуществляющих работу на высоте устанавливаются дополнительные требования – они должны пройти обучение и проверку знаний по правилам безопасности при работах на высоте;

– для лиц, работающих с электроинструментом, а также в электроустановках, устанавливаются дополнительные требования – они должны пройти инструктажи, обучение и проверку знаний по электробезопасности;

– для лиц, работающих с применением оборудования, сооружений и т.п. механизмов, подлежащих регистрации в Ростехнадзоре, устанавливаются дополнительные требования – они должны пройти предаттестационную подготовку и аттестацию в соответствующей области промышленной безопасности;

– обеспеченные спецодеждой, спецобувью, защитными касками, индивидуальными средствами защиты, в том числе от падения с высоты, органов дыхания, зрения, рук, а также, при необходимости, средствами коллективной защиты в соответствии с Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 N 290н; При работах на высоте работники должны быть обеспечены системами безопасности работ на высоте (удерживающей системой, системой позиционирования, страховочной системой, системами спасения и эвакуации).

Приёмы и способы безопасного выполнения работ:

При выполнении работ должны выполняться требования инструкций по охране труда по профессиям (должностям) и по видам выполняемых работ, в том числе:

– ИОТ-ОВР-004 (при работах с помощью переносных лестниц и стремянок);

– ИОТ-ОВР-005 (при эксплуатации сосудов под давлением);

– ИОТ-ОВР-009 (при выполнении погрузо-разгрузочных работ и складировании грузов);

– ИОТ-ОВР-017 (при работе с ручным электроинструментом);

– ИОТ-ОВР-019 (при работе ручным пневмоинструментом);

– ИОТ-ОВР-020 (при выполнении работ ручным инструментом);

– ИОТ-ОВР-022 (при работе с ручными рычажными лебедками и домкратами);

– ИОТ-ОВР-023 (при работе с автовышки);

– ИОТ-ОВР-028 (при выполнении работ по строповке грузов);

– ИОТ-ОВР-037 (при работе вблизи ЛЭП и в охранных зонах коммуникаций);

– ИОТ-ОВР-042 (при выполнении работ на подвесных люльках);

– ИОТ-ОВР-043 (при работах с использованием строительных подъёмников);

– ИОТ.ETC.032.15 (при работе на высоте);

– ИОТ.ETC.11.15 (при газосварочных работах);

– ИОТ.ETC.12.15 (при электросварочных работах).

Требования к ограждению опасных зон производства работ

На схемах производства работ должны быть указаны опасные зоны и ограждения. На границах зон с постоянным присутствием опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон с возможным воздействием опасных производственных факторов - сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Устройства и конструкции ограждений должны соответствовать ГОСТ 23407-78.

Предупреждающие надписи и знаки должны соответствовать ГОСТ Р 12.4.026-2001.

Место производства работ должно иметь освещение согласно ГОСТ 12.1.046-85. Способы освещения рабочих мест должны соответствовать Решению Комиссии Таможенного союза от 28.05.2010 №299.

Установка на рабочих местах, а также эксплуатация машин и оборудования должны осуществляться в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

Осмотр производится после 250 машино-часов наработки крана (или каждый месяц).

Технологическая оснастка, приспособления, грузозахватные устройства должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями завода-изготовителя и Правилами безопасной эксплуатации.

Рабочий персонал должен быть проинструктирован и обучен правильному обращению с технологической оснасткой и средствами подмашивания, обращая особое внимание на надежную фиксацию указанных средств.

Ежедневно перед началом работ проверяется состояние подмостей. Особое внимание обращать на надежность конструкций и мест их крепления, а также, чтобы не было обледенений в зимнее время.

Съемные грузозахватные приспособления и тара подлежат техническому освидетельствованию. Техническое освидетельствование съемных грузозахватных приспособлений и тары производится до ввода их в эксплуатацию и в процессе эксплуатации. В процессе эксплуатации производится техническое освидетельствование - осмотр.

Стропы в процессе эксплуатации (за исключением редко используемых) подлежат осмотру инженерно-техническими работниками каждые 10 дней. Редко используемые стропы подлежат осмотру непосредственно перед применением. Стропальщики и лица, ответственные за осмотр строп должны знать признаки их выбраковки.

Стропальщики проводят осмотры съемных грузозахватных приспособлений и тары ежесменно.

Выбраковка и испытания грузозахватных приспособлений производятся в соответствии с требованиями ПОТ при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов (Приказ 642н от 17.09.2014), МДС 12-31-2007.

Правила безопасного выполнения работ на высоте

Работы на высоте должны выполняться в соответствии с «Правилами по охране труда при работе на высоте» (Приказ Минтруда России от 28.03.2014 №155н, Зарегистрирован в Минюсте России 05.09.2014 №33990).

При выполнении работ на высоте на рабочих местах с территориально меняющимися рабочими зонами (далее - нестационарные рабочие места) должен быть разработан и утвержден План производства работ на высоте. Такие работы выполняются по наряду-допуску.

При выполнении работ на высоте на стационарных рабочих местах должны быть разработаны и утверждены технологические карты на производство работ.

Должно быть выполнено ограждение места производства работ, вывешивание предупреждающих и предписывающих плакатов (знаков), использование средств коллективной и индивидуальной защиты.

В местах перепада высот более 1,3 м и на расстоянии ближе 2 м от границы перепада по высоте в случае отсутствия ограждения или с временно разобранным перильным ограждением на рабочих проходах и подмостях работы производить с использованием систем безопасности при работе на высоте: страховочной системы, с креплением страховочной привязи через амортизатор к анкерной линии, состоящей из гибкого страховочного каната (троса) или к надёжному элементу конструкции, а также системы позиционирования, позволяющей работнику работать с поддержкой, при которой падение предотвращается. В каждом конкретном случае место крепления амортизатора страховочной системы указывает лицо, ответственное за безопасное производство работ на высоте.

Работы на высоте производить с выдачей наряда-допуска и проведением целевого инструктажа.

Правила безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени.

Данные работы регламентируются СНиП 12-03-2001, Приказом Минтруда России от 23.12.2014 №1101н, «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390 (далее – Правилами ПР).

При выполнении сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени, должно быть назначено лицо, ответственное за пожарную безопасность. Участок должен быть оборудован пожарными щитами, огнетушителями в соответствии с нормами, указанными в Правилах ПР.

Работы по резке металла с применением пропан-бутана или природного газа, а также с применением открытого огня от других источников допускается производить на расстоянии (по горизонтали) не менее:

– от групп баллонов (более двух), предназначенных для ведения газопламенных работ – 10 м;

- от отдельных баллонов с кислородом и горючими газами – 5 м;
- от газопроводов горючих газов, а также газоразборных постов, размещенных в металлических шкафах: при ручных работах – 3 м, при механизированных работах – 1,5 м.

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада не производятся.

Электрододержатели, применяемые при ручной дуговой электросварке металлическими электродами, должны соответствовать требованиям ГОСТ на эти изделия.

Запрещается использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование, в качестве обратного провода электросварки.

Горелки, резаки, шланги, редукторы, вентили, манометры, водяные затворы и прочая аппаратура должны находиться в исправном состоянии. Вентили должны надежно перекрывать газ, а сальники не должны его пропускать. ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация аппаратуры, имеющей неплотности.

Указания по применению

индивидуальных и коллективных средств защиты

Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты должно соответствовать требованиям ст. 221 Трудового Кодекса РФ, «Межотраслевым правилам обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» (утв. Приказом Минздравсоцразвития РФ от 01.06.2009 №290н), «Типовым нормам бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (утв. Приказом Минздравсоцразвития РФ от 09.12.2014 №997н), «Типовым нормам бесплатной выдачи сертифицированной специальной сигнальной одежды повышенной видимости работникам всех отраслей экономики» (утв. Приказом Минздравсоцразвития РФ от 20.04.2006 №297), «Типовым нормам бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятых на строительных, строительно-монтажных и ремонтно-строительных работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» (Утв. Приказом Минздравсоцразвития РФ от 16.07.2007 №477).

Применение коллективных средств защиты (оградительных, предохранительных, тормозных устройств, устройств автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления, знаков безопасности) должно быть предусмотрено в ППР.

Рабочий персонал должен быть проинструктирован и обучен приемам правильного применения средств индивидуальной защиты.

Мероприятия по предупреждению поражения электротоком.

При работе с электроустановками и оборудованием руководствоваться Приказом Минтруда России от 24.07.2013 №328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».

ЗАПРЕЩЕНО использовать:

- провода и кабели с видимыми нарушениями изоляции;
- розетки, рубильники, другие электроустановочные изделия с повреждениями;
- электролампы и светильники, обёрнутые бумагой, и светильники со снятыми колпаками;
- временную электропроводку, включая удлинители и сетевые фильтры, не предназначенные по своим характеристикам для питания применяемых электроприборов;
- ручные электрические машины, переносные электроинструменты и светильники с относящимся к ним вспомогательным оборудованием, имеющие дефекты и не прошедшие периодической проверки (испытания).

НЕ ДОПУСКАТЬ:

- натяжения, перекрутки, перегибания кабеля электроинструмента;
- установки груза на кабель;
- пересечения кабеля с тросами, другими кабелями, газосварочными шлангами
- на работы должен быть оформлен наряд–допуск.

**Мероприятия по ограничению опасных зон
вблизи мест перемещения грузов**

Границы опасных зон должны быть обозначены в графических материалах ППР(к), согласно «Правилам безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъёмные сооружения».

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены предохранительные защитные ограждения.

На границах зон, в которых возможно присутствие опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

На строительной площадке запрещается сжигание мусора и отходов или закапывание их в грунт. По мере накопления строительный мусор собирается и вывозится на свалку.

Нахождение лиц, не связанных с производством работ в опасной зоне строго запрещено.

В случае производства работ вблизи действующей автомобильной дороги работы производить после выдачи наряд-допуска и проведения целевого инструктажа.

В случае производства работ в 30-ти метровой охранной зоне ЛЭП работы производить после выдачи наряд-допуска и проведения целевого инструктажа.

В каждой смене обеспечить постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а также за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением спецодежды, спецобуви, защитных касок, средств коллективной и индивидуальной защиты.

Работы должны производиться под непосредственным руководством лица ответственного за безопасное производство работ.

Работы, связанные с повышенной опасностью, производимые в местах действия вредных и опасных производственных факторов, должны выполняться в соответствии с нарядом-допуском на производство работ в местах действия вредных и опасных производственных факторов (приложение №2 к Приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. №336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве») определяющим содержание, место, время и условия производства работ, необходимые меры безопасности, состав бригады и лиц, ответственных за безопасность работ.

К работам, связанным с повышенной опасностью, относятся в том числе:

- работы с применением грузоподъемных кранов и других строительных машин в охранных зонах воздушных линий электропередачи, газонефтепродуктопроводов, складов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, горючих или сжиженных газов;

- работы в колодцах, шурфах, замкнутых, заглубленных и труднодоступных пространствах;

- земляные работы на участках с патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники и другие), в охранных зонах подземных электрических сетей, газопровода и других опасных подземных коммуникаций;

- осуществление текущего ремонта, демонтажа оборудования, а также производство ремонтных или каких-либо строительно-монтажных работ при наличии опасных факторов действующего опасного производственного объекта;

- работы на участках, где имеется или может возникнуть опасность, связанная с выполнением опасных работ на смежных участках;

- работы в непосредственной близости от полотна или проезжей части эксплуатируемых автомобильных и железных дорог;
- газоопасные работы (присоединение вновь построенных газопроводов к действующей газовой сети, пуск газа в газопроводы и другие объекты систем газоснабжения при вводе в эксплуатацию, после их ремонта или расконсервации, все виды ремонта, связанные с проведением огневых и сварочных работ на действующих внутренних и наружных газопроводах, газоиспользующих установках и другом газооборудовании);
- кровельные работы газопламенным способом;
- монтаж оборудования, трубопроводов и воздухопроводов в охранных зонах воздушных линий электропередачи, газопроводов, а также складов легковоспламеняющихся или горючих жидкостей, горючих или сжиженных газов;
- монтажные работы в действующих теплосиловых и электрических цехах, ремонтные работы на электроустановках в открытых распределительных устройствах и в электрических сетях.

Перечень работ, связанных с повышенной опасностью, выполняемых с оформлением наряда-допуска, и порядок проведения указанных работ устанавливаются приказом работодателя в соответствии с требованиями охраны труда.

2.2.5. Решения по пожарной безопасности на строительной площадке

В соответствии с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденными Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390 должны быть разработаны решения:

- по количеству въездов на строительную площадку, наличию проездов требуемой ширины, их количеству и расстояний между ними;
- по расположению производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства;
- по складированию горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке;
- по порядку выполнения работ с горючими материалами, а также выдачи нарядов-допусков на производство работ;
- по порядку использования электрических калориферов, газовых горелок, воздухонагревателей. Запрещается использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в помещениях для обогрева рабочих;
- по порядку выполнения пожароопасных работ (окрасочных, с kleями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами, огневых, газосварочных и паяльных). Запрещается производство работ внутри объектов с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительно-монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и др.);

– по работам с применением открытого огня. Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих материалов. Запрещается применение открытого огня в помещениях для обогрева рабочих;

– по огнезащите металлоконструкций.

Рабочие места (рабочие зоны) должны быть оснащены средствами пожаротушения в соответствии с нормами, указанными в «Правилах противопожарного режима в Российской Федерации», утверждённых Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390.

До начала выполнения работ должна быть разработана и согласована с Генподрядчиком Схема эвакуации работающих в случае возникновения пожара, в том числе мероприятия по эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений.

К началу основных строительно-монтажных работ стройплощадка должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения и резервной емкостью с водой.

При ремонте должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

1. Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами.

2. Ко всем временным сооружениям должен быть обеспечен свободный подъезд.

3. В ночное время дороги и проезды на строительной площадке должны быть освещены.

4. Наполненные и пустые баллоны с газом следует хранить раздельно, хранить баллоны с кислородом в одном помещении с другими горючими газами запрещается.

5. Электрохозяйство стройплощадки, в том числе временное силовое и осветительное оборудование, должно отвечать требованиям «Правил устройства электроустановок» и «Правилам противопожарного режима в Российской Федерации».

6. Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, песком, водными растворами, огнетушителями и противопожарным инвентарем.

7. На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит (2 шт.).

8. С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество хранящихся горючих материалов (леса, пиломатериалов, жидкостей и газообразных горючих веществ), своевременно удалять в безопасные места или уничтожать отходы горючих материалов и строительного мусора.

9. Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться и соответствовать требованиям Постановления Правительства от 25.4.2012 №390 «О противопожарном режиме», СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

10. Пожарную безопасность на стройплощадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с Постановлением Правительства РФ №390 О противопожарном режиме «Правила противопожарного режима в РФ» от 25 апреля 2012 года.

11. Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности несут уголовную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

12. Ответственный за пожарную безопасность при производстве строительно-монтажных работ назначается приказом из числа ИТР организации, производящей работы.

13. Все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа и дополнительного обучения по предупреждению и тушению возможных пожаров.

14. На рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием телефона вызова пожарной охраны и систем эвакуации людей в случае пожара.

15. На месте ведения работ устанавливаются противопожарные посты, снабженные огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешиваются предупредительные плакаты.

16. На территории участка проведения работ запрещается разведение костров, пользование открытым огнем и курение.

17. Курить разрешается только в местах, специально отведенных и оборудованных для этой цели. Там обязательно должна находиться бочка с водой.

18. Электросеть следует всегда держать в исправном состоянии. После работы необходимо выключить электрорубильники всех установок и рабочего освещения, оставляя только дежурное освещение.

19. Участки работ, рабочие места и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерная, без слепящего действия приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

20. Рабочие места и подходы к ним необходимо содержать в чистоте, своевременно очищая их от мусора.

21. Наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше должны содержаться в исправном состоянии.

22. Запрещается загромождать проезды, проходы, подъезды к водоисточникам, местам расположения пожарного инвентаря, воротам, к пожарной сигнализации.

23. Запрещается ставить на стройплощадке машины, имеющие течь топлива или масла, а также машины с открытой горловиной топливного бака.

24. Запрещается хранить на участке производства работ запасы топлива и масел, а также тары из-под них вне топливо- и маслозапасов.

25. Мойка машин и механизмов топливом разрешается только на специально предназначенных для этого площадках и помещениях.

26. Пролитые топливо и масло необходимо засыпать песком, и вывезти к месту утилизации.

2.2.6. Мероприятия по охране окружающей среды на период строительства

Слой почвы, подлежащий снятию с застраиваемых площадей, должен быть срезан и перемещён в специально выделенные места для хранения.

При работе с растительным грунтом следует предохранять его от смешивания с нижележащим нерастительным грунтом, от загрязнения, размывания и выравнивания.

Для складирования почв, снимаемых со строительных площадок, и грунтов, пригодных для благоустройства и озеленения, а также сохранения культурного слоя почвы непосредственно на строительных площадках, необходимо выделить и указать в Строительном генеральном плане специальные участки.

Используемый в строительстве автотранспорт и дорожно-строительная техника должны соответствовать действующим нормам, правилам и стандартам в части:

- выброса выхлопных газов, токсичных продуктов неполного сгорания топлива и аэрозолей;

- шума работающего двигателя и ходовой части.

Использование машин, оборудования и инструментов, не разрешённых к применению в строительстве, а также являющихся источниками выделений вредных веществ в атмосферный воздух, превышающих допустимые нормы, повышенных уровней шума и вибрации запрещается.

Для перевозки жидких и сыпучих материалов должны использоваться специальные транспортные средства: битумовозы, автогудронаторы, авторастворовозы, автобетоновозы, цементовозы и др.

Автосамосвалы и бортовые машины, перевозящие сыпучие грузы, должны быть оборудованы специальными съёмными тентами.

При выборе строительных машин и механизмов предпочтение должно (при равных условиях) отдаваться технике с электрическим приводом.

Применение землеройных механизмов, бурильного оборудования, ударных инструментов вблизи действующих подземных коммуникаций и сооружений не допускается.

Зелёные насаждения, не подлежащие вырубке или пересадке, должны быть ограждены. Стволы отдельно стоящих деревьев, попадающие в зону производства работ, ограждаются сплошными щитами высотой 2 м. Щиты располагаются треугольником на расстоянии не менее 0,5 м от ствола дерева, вдоль щитов устраивается деревянный настил шириной 0,5 м.

На строительной площадке не допускаются не предусмотренное проектом сведение древесно-кустарниковой растительности, а также засыпка грунтом прикорневых лунок, повреждение коры дерева, корневых шеек и стволов деревьев и кустарников.

Расчистка территории от деревьев должна выполняться с разделкой деревьев на месте и последующей вывозкой брёвен и веток. Сжигание лесоматериалов запрещается.

На строительном объекте должен осуществляться контроль содержания вредных веществ в воздухе, а также должны замеряться уровни шума и вибрации в близлежащих жилых и общественных зданиях.

При превышении допустимых значений вибрации должны быть разработаны мероприятия по их снижению или должна быть изменена технология производства работ с заменой строительных машин.

Перед началом производства работ необходимо определить место временного накопления отходов.

Все отходы от производства работ должны удаляться в специально подготовленные контейнеры, которые должны быть изготовлены из материалов, обеспечивающих качественное проведение их очистки и обеззараживания, установлены на специально отведённой площадке с твёрдым покрытием. Поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, керамзитобетон, полимербетон, керамическая плитка) и иметь с трёх сторон ограждение высотой 1,0–1,2 м, чтобы исключить попадание мусора на прилегающую территорию.

На тару, в которой производится размещение отходов, должна быть нанесена маркировка, соответствующая складируемым в ней отходам, тара должна быть исправной.

Первичный сбор отходов, направляемых на утилизацию, обезвреживание, размещение отходов, должен осуществляться раздельно по классам опасности.

Запрещается переполнение контейнера отходами и размещение в контейнеры для мусора отходов, не разрешённых к приёму на объекты размещения отходов.

Временное хранение отходов в контейнерах не должно приводить к химическому или биологическому загрязнению, а также захламлению почв на прилегающей территории.

Накопление отходов в контейнер следует осуществлять таким образом, чтобы исключить возможность их падения, опрокидывания, разливания, чтобы обеспечивалась доступность и безопасность их погрузки для отправки на специализированные предприятия для утилизации, обезвреживания, размещения.

Накопление отходов должно осуществляться в условиях, исключающих возможность нарушения гигиенических нормативов и ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки.

При временном хранении отходов IV и V класса опасности в нестационарных складах, на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) или в негерметичной таре должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;
- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приёмников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);
- поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, керамзитобетон, полимербетон, керамическая плитка и др.);
- по периметру площадки должна быть предусмотрена обваловка и обособленная сеть ливнестоков с автономными очистными сооружениями; допускается её присоединение к локальным очистным сооружениям в соответствии с техническими условиями;
- поступление загрязнённого ливнестока с этой площадки в общегородскую систему дождевой канализации или сброс в ближайшие водоёмы без очистки не допускается.

На строительных генеральных планах подготовительного и основного периодов в составе проекта организации строительства предусматриваются пункты мойки (очистки) колёс автотранспорта. Количество пунктов должно соответствовать числу рабочих выездов со строительной площадки.

Пункты мойки колёс автотранспорта в обязательном порядке оборудуются системой оборотного водоснабжения, прошедшей сертификацию в установленном порядке. Для сбора осадка при промыве очистных установок допускается устройство приямков в грунте с последующей их утилизацией.

Выводы по второй главе

В данной главе разработаны и описаны основные требования к проекту производства работ по демонтажу мостовых сооружений, в том числе рассмотрены: общие положения, требования к организации работ (подготовительные работы, геодезические работы, обеспечение качества работ, мероприятия по охране труда, по обеспечению пожарной безопасности, охране окружающей среды).

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ДЕМОНТАЖА МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ БАЛОЧНОГО МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ УЖЕРЕДЬ

В данной главе рассмотрен пример разработки проекта производства работ по демонтажу основных несущих конструкций моста через реку Ужередь на км 20+356 автомобильной дороги Р-132 Калуга-Тула-Михайлов-Рязань в Калужской области.

3.1. Общие данные

Проект производства работ является организационно-техническим документом производственного назначения, который регламентирует правила ведения строительных работ и срок их исполнения, порядок инженерного оборудования и устройства строительной площадки, мероприятия по охране труда и технике безопасности. Проект производства работ определяет технологическую дисциплину на стройке, качество, сроки и безопасность работ.

Настоящий проект предусматривает снос (демонтаж) пролетов и надземных частей опор моста через реку Ужередь на км 20+356 автомобильной дороги Р-132 Калуга – Тула – Михайлов – Рязань в Калужской области.

3.2. Нормативно-технические документы

Проект разработан в соответствии с действующими российскими и ведомственными нормативными документами, важнейшими из которых являются:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87 г. Москва «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
2. СП 48.13330.2011. Свод правил. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 г.
3. СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства»;
4. СНиП 3.02.01-87 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
5. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации.
6. СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».
7. СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность».
8. СНиП 3.01.03-85 «Геодезические работы в строительстве».
9. СНиП 3.03.01 «Несущие и ограждающие конструкции».
10. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» часть 1.
11. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2.

12. СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».
13. Нормы продолжительности капитального ремонта жилых и общественных зданий и объектов городского благоустройства. – М., Стройиздат, 1982 г.
14. ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», МЧС.
15. СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организаций строительства и проектах производства работ».
16. ВСН 41-85(р)/Госгражданстрой. «Инструкция по разработке проектов организаций и проектов производства работ по капитальному ремонту жилых зданий»;
17. ГОСТ 21.101-97. Основные требования к проектной и рабочей документации.
18. СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организаций строительства и проектах производства работ».
19. МДС 12-46.2008. «Методически рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ»

3.3. Общие сведения об объекте

Мост через реку Ужередь, конструкции которого подлежат демонтажу, расположен на км 20+356 автомобильной дороги Р-132 Калуга – Тула – Михайлов - Рязань в Калужской области. Автомобильная дорога на мосту – II-ой категории и имеет по одной полосе движения в каждую сторону.

Схема района расположения объекта представлена на рис. 3.1. Общий вид моста показан на рис. 3.2, профиль моста и поперечные сечения пролетного строения и опор – на рис. 3.3.



Рис. 3.1. Ситуационный план района расположения объекта демонтажа



Рис. 3.2. Общий вид моста

Полная длина искусственного сооружения составляет 79,90 м и включает три пролета. Схема моста $24,0 \times 1,8$ (расчетные длины пролетных строений). Ширина моста 12,706 м. Общий вид пролетного строения показан на рис. 3.4.

Пролетные строения железобетонные, балочно-разрезные, состоят из тавровых железобетонных балок высотой 1,23 м, выполненных по типовому проекту 3.503.1-81 «Союздорпроекта». Полная длина балок пролетных строений составляет 24,0 м, в поперечном сечении располагается 6 балок с шагом 2,1 м. В поперечном сечении балки пролетного строения объединены при помощи диафрагм. Балки опираются на опорные части подферменные площадки. Пролетные строения установлены с поперечным уклоном 0,02.

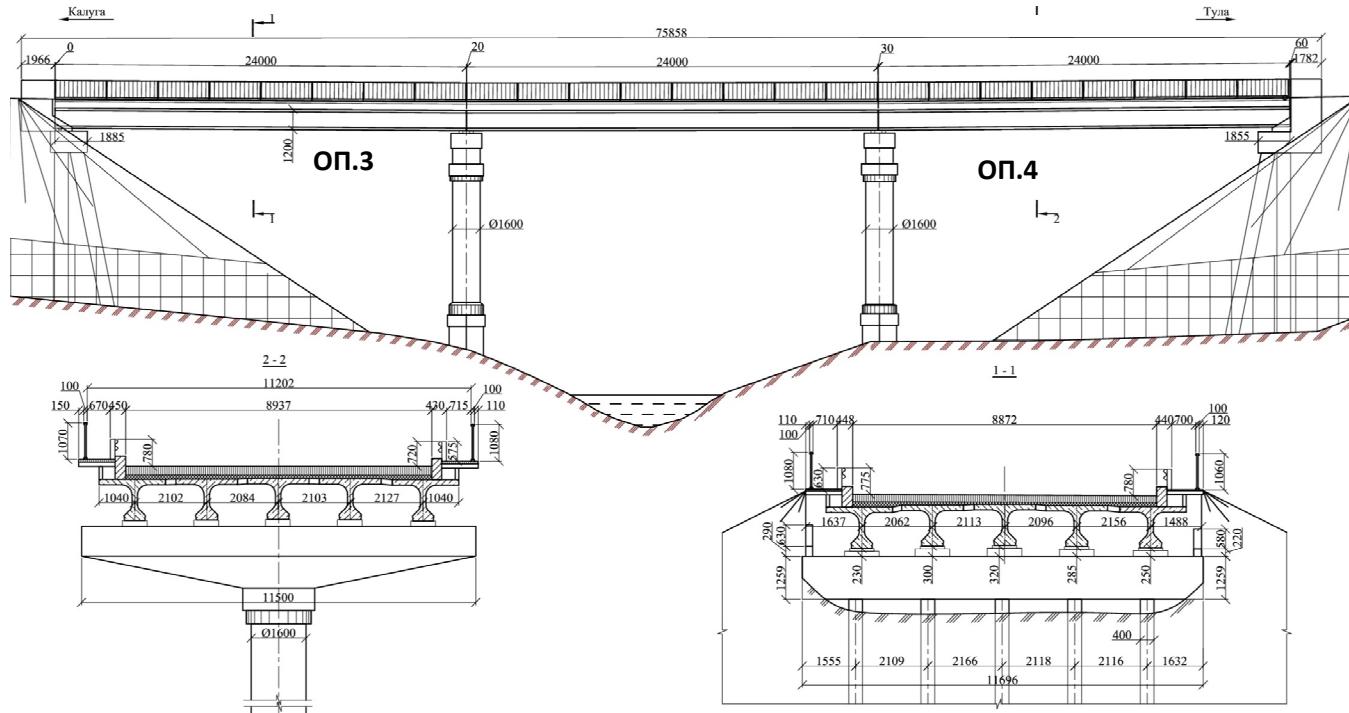


Рис. 3.3. Профиль моста; поперечные сечения пролетного строения и опор



Рис. 3.4. Общий вид пролетного строения

Крайние опоры моста выполнены из сборных железобетонных насадок сечением $2,40 \times 0,99$ м, длиной 14,3 м. Фундамент свайный. В строении моста присутствуют шкафные стенки и переходные плиты.

Промежуточные опоры состоят из монолитных железобетонных подферменников трапециoidalного очертания с общими размерами $1,45 \times 0,90$ м, длиной 11,6 м и одной железобетонной стойки диаметром 1,0 м, высотой 9,6 м. В основании устроен монолитный железобетонный ростверк. Общий вид опор моста показан на рис. 3.5.



Рис. 3.5. Общий вид опор

3.4. Организация и технология выполнения работ

До начала работ по демонтажу необходимо выполнить следующее:

- приказом по организации назначить из ИТР лицо, ответственное за безопасное производство работ;
- принять от Собственника по Акту строительную площадку для выполнения работ;
- перед началом работ производитель обязан проинструктировать рабочих о методах работы с занесением инструктажа в журнал, выдать наряд-допуск рабочим на выполнение особо опасных работ;
- обеспечить безопасные пути прохода рабочих на места;
- изучить проектную документацию и проект производства работ, получить журнал инструктажа по технике безопасности, журнал выдачи защитных средств, осмотра грузовых средств и тары.
- провести инструктаж рабочих на месте, ознакомить рабочих с ППР.

3.4.1. Подготовительные работы

Для вывода из эксплуатации существующего автодорожного моста в первую очередь необходимо выполнить следующие организационные мероприятия:

- устройство временного ограждения строительной площадки (осуществляется силами Подрядчика);
- устройство леерного ограждения строительной площадки с учетом опасных зон и зон развода (см. Стройгенплан);
- устройство защитного экрана (см. Схема устройства защитного экрана в пролете 2–3), осуществляется силами Подрядчика;
- доставка на объект необходимых материалов, инструментов и инвентаря;
- организация строительного городка (см. Стройгенплан);
- доставка техники на строительную площадку;
- устройство временных дорог и технологических площадок для работы демонтажной техники;
- подготовка площадок для складирования строительных отходов и вторичных материалов (см. Стройгенплан);
- установка предупредительных надписей и указателей для предупреждения людей об опасности.

3.4.2. Основные работы

К демонтажным работам основного этапа необходимо приступать только после завершения всех подготовительных работ.

Основной период включает в себя работы по демонтажу сооружения и вывозу строительного мусора специализированным автотранспортом.

Начальник участка, прораб, а также машинисты должны иметь средства радиосвязи. Работы по демонтажу ведутся с сигнальщиком,

ведущим наблюдение за общей обстановкой на объекте, угрозами обрушения конструкций и возможного падения элементов строительных конструкций. Сигнальщик при помощи средств радиосвязи координирует работу машинистов, а также не допускает нахождения людей и животных в опасной зоне.

Демонтаж ведется в следующей последовательности:

- 1) демонтаж надземных конструкций крайнего (1-2) пролета;
- 2) демонтаж надземных конструкций среднего (2-3) пролета;
- 3) демонтаж надземных конструкций крайнего (3-4) пролета;
- 4) демонтаж промежуточных опор (ОП.2, ОП.3) до уровня верха ростверка;
- 5) демонтаж крайних опор (насадок) (ОП.1, ОП.4).

3.4.2.1. Доставка и вывоз строительной техники к месту выполнения работ

При выполнении демонтажных работ выполняется в один этап доставка и вывоз строительной техники на строительную площадку, а также перемещение техники с одной точки стоянки на другую.

3.4.2.2. Демонтаж надземных конструкций крайних (1-2, 3-4) пролетов

Удаление асфальтобетонного покрытия проезжей части моста и переходных плит вместе с железобетонными балками пролетного строения выполняется механизированным способом с помощью экскаватора KomatsuPC 340, оборудованного гидравлическими ножницами AtlasCopco CC3300, методом последовательного гидравлического разрушения конструкций на мелкие фракции и последующим обрушением вниз. При этом экскаватор находится на технологической площадке рядом с пролетным строением.

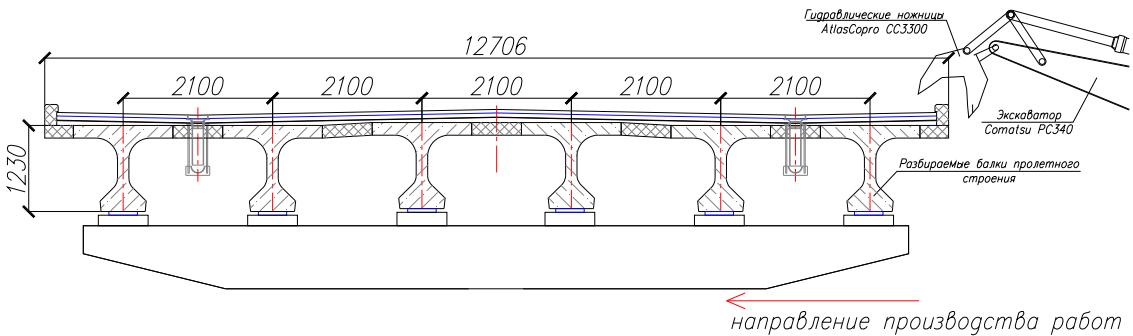
Последовательность демонтажных работ на каждом пролете:

- демонтаж полки крайней балки с одной стороны моста;
- демонтаж полки крайней балки с другой стороны моста;
- последовательный демонтаж балок крайнего пролета.

3.4.2.3. Демонтаж надземных конструкций среднего (2-3) пролета

Демонтажные работы выполняются механизированным способом с помощью экскаватора KomatsuPC 340, оборудованного гидравлическими ножницами AtlasCopco CC3300, методом последовательного разрушения конструкций на мелкие фракции. Схема демонтажа показана на рис. 3.6.

Этап 1



Этап 2

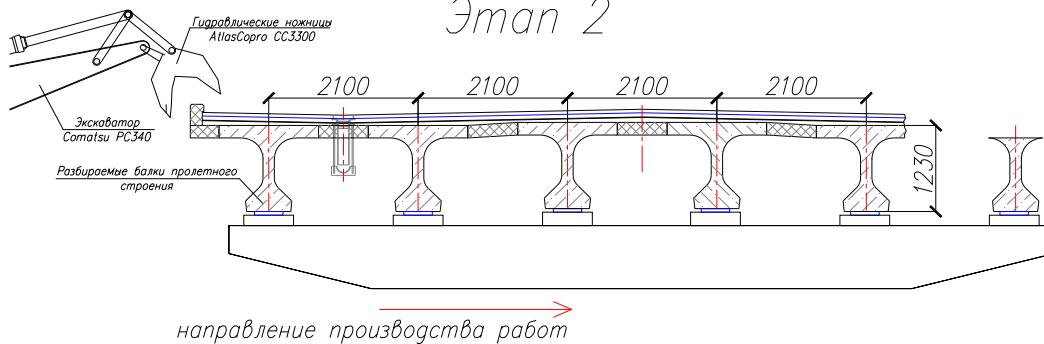


Рис. 3.6. Схема разборки балок пролетного строения

Последовательность демонтажных работ:

- демонтаж полки крайней балки с одной стороны моста;
- демонтаж полки крайней балки с другой стороны моста;
- последовательный демонтаж балок среднего пролета.

При разборке сооружения с помощью экскаватора с гидроножницами работа выполняется в общем направлении сверху вниз с последовательным устраниением горизонтальных и вертикальных частей конструктивных элементов моста. Экскаватор устанавливается на расстоянии не ближе 5-6 м от опор моста.

Конструкции разрушают воздействием гидроножниц на фракции объемом не более 0,2 м³ и обрушают вниз. Это уменьшает радиус опасной зоны, снижает динамические нагрузки на грунты основания и уменьшает пылеобразование на участке разборки.

Технические характеристики гидроножниц позволяют производить разборку, исключая возможность отлета предметов за границу опасной зоны.

Перемещение строительных отходов, образовавшихся в результате демонтажных работ.

После демонтажа надземных конструкций пролетов производится уборка строительного мусора.

Место складирования строительных отходов указывает Подрядчик, а перемещение строительных отходов осуществляется силами Субподрядчика.

Перемещение строительных отходов осуществляется экскаватором, Komatsu PC 340, оборудованным ковшом.

3.4.2.4. Демонтаж надземной части промежуточных опор (ОП. 2, ОП.3)

Демонтаж надземной части промежуточных опор до уровня верха ростверка осуществляется с применением экскаваторов:

- CAT 320, оборудованного гидравлическими ножницами AtlasCopco CC1700;
- CAT 319, оборудованного гидравлическим молотом.

Конструкции опор разрушаются методом последовательного гидравлического разрушения конструкций на мелкие фракции. Схема демонтажа показана на рис. 3.7.

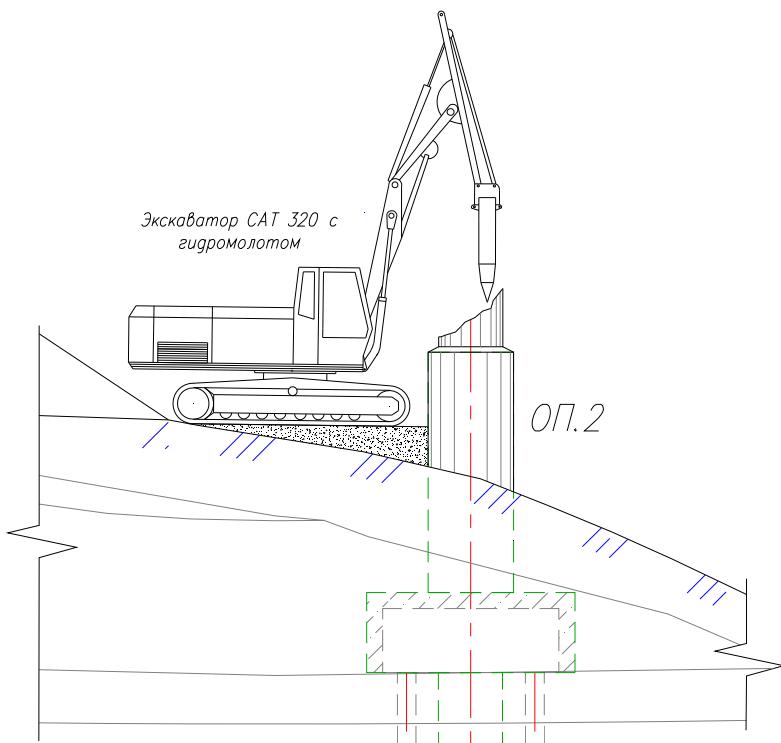


Рис. 3.7. Схема демонтажа промежуточных опор

При разборке опор с помощью экскаватора с гидроножницами работа выполняется в общем направлении сверху вниз с последовательным устранением горизонтальных и вертикальных частей конструктивных элементов опор. Экскаватор устанавливается на расстоянии не ближе 5–6 м от опор моста.

Конструкции разрушают воздействием гидроножниц на фракции объемом не более $0,2 \text{ м}^3$ и обрушивают вниз. Это уменьшает радиус опасной зоны, снижает динамические нагрузки на грунты основания и уменьшает пылеобразование на участке разборки.

Технические характеристики гидроножниц позволяют производить разборку, исключая возможность отлета предметов за границу опасной зоны.

3.4.2.5. Демонтаж крайних опор (насадок) (ОП.1, ОП.4)

Демонтаж надземной части крайних опор до уровня верха ростверка осуществляется с применением экскаваторов:

- CAT 320, оборудованного гидравлическими ножницами AtlasCopco CC1700;
- CAT 319, оборудованного гидравлическим молотом.

Конструкции опор разрушаются методом последовательного гидравлического разрушения конструкций на мелкие фракции. Схема демонтажа показана на рис. 3.8.

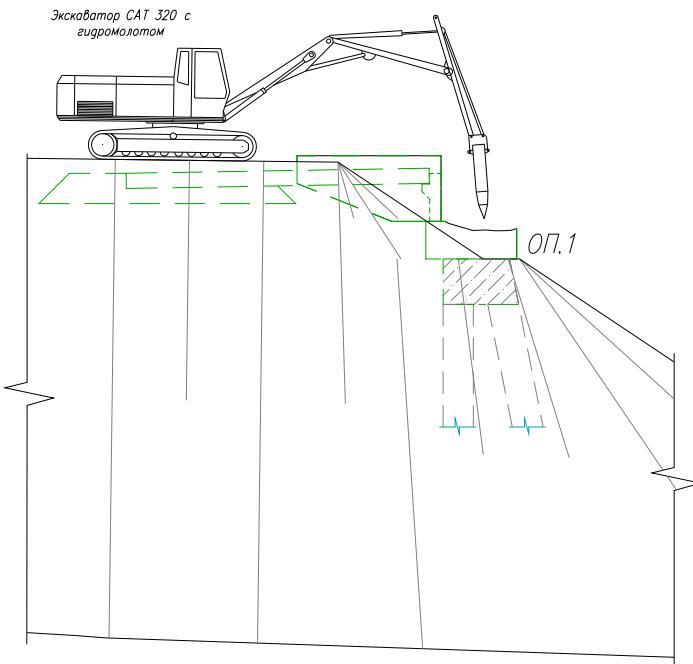


Рис. 3.8. Схема демонтажа крайних опор

3.4.2.6. Погрузка и вывоз строительных отходов, образовавшихся в результате демонтажных работ

Материалы от разборки с площадки складирования грузят с помощью экскаватора CAT 319-320 на мусоровозы кузовного типа на базе малотоннажных автомашин КАМАЗ. Мусоровозы под погрузку подают задним ходом.

Пути удаления строительного мусора и материалов от разборки указываются на стройгенплане.

Для сбора строительных отходов устанавливается контейнер для

мусора типа «Пухто» объемом 10–27,0 м³, для бытовых отходов строителей – контейнер объемом 0,75 м³. Контейнер регулярно вывозится с территории строительной площадки. Место установки контейнера для строительных отходов показывается на стройгенплане.

Вывоз строительного мусора осуществляется силами Субподрядчика без предоставления справок.

Для снижения негативного воздействия отходов на окружающую среду необходимы следующие мероприятия:

- временное складирование строительных материалов и отходов на территории строительной площадки в специально оборудованном месте с твердым покрытием;

- обязательный своевременный вывоз и последующая утилизация строительного мусора.

- использование воды на технические нужды по замкнутому циклу, при невозможности дальнейшего использование жидкостей

- складировать их в специальных ёмкостях для последующей откачки и утилизации / очистки.

При соблюдении правильной схемы сбора и утилизации отходов, соблюдении санитарно-гигиенических требований по складированию и вывозу отходов и проведении рекультивации временно занимаемых земель отходы, образующиеся в процессе ремонта, не окажут негативного воздействия на окружающую среду.

3.5. Объем демонтажных работ

Объемы демонтажных работ определены по исходным данным и представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Ведомость объемов демонтажных работ

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Объем	Примечания
1	Демонтаж слезников, расположенных по краям служебных походов, с погрузкой в самосвалы и транспортировкой на 25 км	мп/т	144,2/0,45	
2	Демонтаж тротуарных блоков с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на 45 км. Размеры 4,2x1,3x0,52 м; Р=2,75 т	шт/м ³	48/34,6	
3	Демонтаж металлических водоотводных воронок и трубок с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на 25 км	шт/т	12/0,63	
4	Разборка бетона защитного слоя и сточного треугольника с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на 45 км	м ³	61	

Продолжение таблицы 3.1

№п/п	Наименование	Ед. изм.	Объем	Примечания
5	Разборка продольных швов омоноличивания балок с погрузкой в самосвалы и транспортировкой на 45 км	м ³	13,3	
6	Демонтаж крайних балок длиной 24,0 м размерами 24,0x1,94x1,2 м, V=15,06 м ³ , Р=37,7 т	шт/м ³	6/90,36	
7	Демонтаж средних балок размерами 24,0x1,8x1,2 м, V=14,56 м ³ , Р=36,4 т	шт/м ³	9/131,04	
8	Членение балок на фрагменты весом до 5 т пневмоинструментом с погрузкой в самосвалы и транспортировкой на 45 км	м ³	13,56	
9	Погрузка в самосвалы и транспортировка на 45 км фрагментов балок размерами 3,0x1,9x1,2 м, Р=4,33 т	шт/т	120/519,6	
10	Демонтаж металлических опорных частей с погрузкой в самосвалы и транспортировкой на 25 км	шт/т	30/4,44	
11	Демонтаж подферменников и бетона слива с погрузкой в самосвалы и транспортировкой на 45 км	м ³	4,5	
12	Разборка конструкции промежуточных опор до уровня верха ростверка с погрузкой в автосамосвалы и транспортировкой на 45 км	м ³	232	

3.6. Календарный план производства работ

В настоящем проекте продолжительность выполнения работ и график производства работ соответствуют условиям договора на выполнение работ.

Календарный план производства демонтажных работ

Вид работ	Мобилизация и демобилизация специализированной техники	Подготовка строительнойплощадки для демонтажа	Демонтаж переходной плиты	Демонтаж пролетных строений 1, 2, 3
				Демонтаж опор ОП.2, ОП.3 до ро-стверка
				Демонтаж насадок опор ОП.1, ОП.4
				Измельчение ж/б конструкций для вывоза
				Вывоз и утилизация строительных отходов, образовавшихся в результате демонтажа

3.6.1. Потребность в средствах механизации, технологическом оборудовании, инструменте и приспособлениях

Таблица 3.2

График потребности в машинах для работ по сносу (демонтажу)

№ п.п.	Наименование машин	Число машин
1	Экскаватор Komatsu PC 340, оборудованный гидравлическими ножницами AtlasCopco CC3300	1
2	Экскаватор CAT 320, оборудованный ковшом и гидравлическими ножницами AtlasCopco CC1700	1
3	Экскаватор CAT 319, оборудованный ковшом и гидравлическим молотом	1
4	Автосамосвал SCANIA P400	1

Допускается использовать строительные машины, имеющиеся в наличии и отвечающие требуемым техническим характеристикам и параметрам, а также объемно-планировочным и конструктивным решениям разбираемого сооружения.

Потребность в кадрах строителей определяется на основе нормативной трудоемкости строительства объекта и объемов строительно-монтажных работ с учетом плановых норм выработки на одного работающего, включая работников обслуживающих и прочих хозяйств. Численность ИТР, служащих, МОП и охраны принята в размере 15,5% от общего числа работающих.

Таблица 3.3

График потребности в рабочих кадрах для производства демонтажных работ на объекте

№ №	Должность	Количество на период строительства, чел.
Рабочие		
1	Машинист экскаватора Noch1	3
2	Водитель автосамосвала Noch2	1
3	Подсобный рабочий Nheosch2	3
Итого:		7
ИТР		
	Начальник участка	1
	Инженер ТБ	1
	Прораб	1
	Охрана	2
Итого:		5

3.7. Технологические карты

В связи с тем, что при выполнении демонтажных работ каких-либо уникальных работ не производится и новые технологии не применяются, следует руководствоваться типовыми технологическими картами.

3.8. Техника безопасности, охрана труда и окружающей среды

3.8.1. Общие положения

Все работы необходимо выполнять в строгом соответствии с требованиями следующих нормативных материалов:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», часть 1;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве», часть 2;
- ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ на территории РФ»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов»;
- ГОСТ 12.3.032-82 «Электробезопасность в строительстве»;
- Руководство по производственной санитарии на строительно-монтажных работах.

Перед началом работ должны быть выполнены мероприятия по безопасной организации стройплощадки. На территории стройплощадки устанавливаются указатели проездов и проходов, а также схемы движения транспорта и рабочих к местам производства работ.

Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться механизированным способом согласно требованиям ГОСТ 12.3.009-76, с «Изменениями №1».

По границам опасных для людей зон, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы должны быть установлены ограждения, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 23407-78, а также знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ с «Изменениями №1 и №2».

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-80. Рабочие и ИТР без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Строительная площадка, переходы и рабочие места должны быть освещены в соответствии с нормами электроосвещенности.

Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более на расстоянии менее 2 м от границы перепада на высоте должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89. При невозможности устройства этих ограждений, работы на высоте выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-80.

Рабочие места в зависимости от условий работ и принятой технологии производства работ должны быть обеспечены, согласно нормо-комплектам соответствующими их назначению средствами технологической оснастки и средствами коллективной защиты, а также средствами связи и сигнализации.

Складирование материалов и конструкций должно выполняться в соответствии с стройгенпланом.

Пожарная безопасность на строительной площадке осуществляется в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности».

Доступ посторонних, не участвующих в строительстве и ремонте людей в места проведения работ должен быть исключен.

3.8.2. Особые требования по безопасности производства работ при демонтаже конструкций

К опасным производственным факторам относится возможное сбоюрушение строительных конструкций моста (элементов пролетных строений, опор); к вредным факторам при демонтажных работах относится пылеобразование.

Работы по демонтажу (разборке) мостовых конструкций должны вестись под постоянным техническим надзором производителя работ, который до начала работ совместно с мастером (бригадиром) должен тщательно осмотреть разбираемые конструкции и составить акт, в котором отмечаются все элементы сооружения, угрожающие обрушением. При необходимости принимаются дополнительные меры по

обеспечению безопасных условий производства работ (устанавливаются дополнительные ограждения, защитные настилы, определяются со средствами страховки работающих и пр.).

До начала работ по демонтажу (разборке) конструкций прораб должен ознакомить всех рабочих с наиболее опасными моментами работ и обязан принять все меры предосторожности для предупреждения несчастных случаев.

3.8.3. Мероприятия по обеспечению безопасности движения пешеходов и транспорта

Строительная площадка со всех сторон должна быть ограждена устойчивым сплошным забором. Для предупреждения населения об опасности необходимо установить сигнальные фонари, надписи и указатели.

Снос конструкции сооружения с помощью экскаватора, оборудованного гидроножницами выполнять только под непосредственным руководством инженерно-технического работника, ответственного за безопасное производство работ.

Разборку сооружения производить во время, согласованное в установленном порядке. При этом проход пешеходов и проезд транспорта в опасной зоне не допускается.

3.8.4. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности населения, в том числе его оповещения и эвакуации

Обязательно выполнение всех требований, изложенных в документации по безопасности строительства по охране труда: СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002, П.У.Э., «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Должна быть создана система оповещения по сигналам ГОЧС с использованием радиотрансляционной (от районного узла связи) и телефонной (от АТС) сетей.

Осуществление противопожарных мероприятий:

- обеспечение первичными средствами пожаротушения;
- обеспечение пожарными гидрантами;
- осуществить подъезды, пригодные для маневрирования спец. транспорта;
- обеспечить строительную площадку планом эвакуации с указанием эвакуационных выходов и сетью аварийного освещения;
- «Приказ о пожарной безопасности по объекту демонтажа».

3.8.5. Мероприятия по охране окружающей среды

Проект производства работ разработан с учетом требований Федерального закона №7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды» с изменениями 22.08.2004 г., а также других действующих нормативно-технических документов.

При выполнении работ по разборке необходимо учитывать следующие факторы, влияющие на охрану окружающей среды:

- шумовое воздействие при производстве работ;
- загрязнение территории строительными и бытовыми отходами;
- загрязнение почв, грунтовых вод и вод водоемов бытовыми стоками и нефтепродуктами.

Организационные мероприятия:

1. Строительные и бытовые отходы, образующиеся на строительной площадке, временно складируются на специально отведенных площадках с твердым покрытием.

2. Для стоянки техники оборудуется специальное место на строительной площадке.

3. Для исключения возможности попадания боя бетона в акваторию реки Ужередь при демонтаже балок пролетного строения в пролете 2–3 непосредственно перед началом работ сооружается защитный экран.

4. Перед выездом со строительной площадки организуют участок для очистки колес автотранспорта от грязи. Передвижение техники вне отведенных для нее участков не допускается.

5. Максимальный уровень непостоянного шума на рабочих местах должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.003-83 (СТ СЭВ1930-79) ССБТ «Шум. Общие требования безопасности», а шумовые характеристики машин и оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.003-83.

6. При эксплуатации строительной техники не допускается каких-либо подтеканий топлива или масла на грунт. В случае утечки масло или топливо должны быть немедленно вытерты. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

3.9. Характеристики машин и оборудования для демонтажных работ

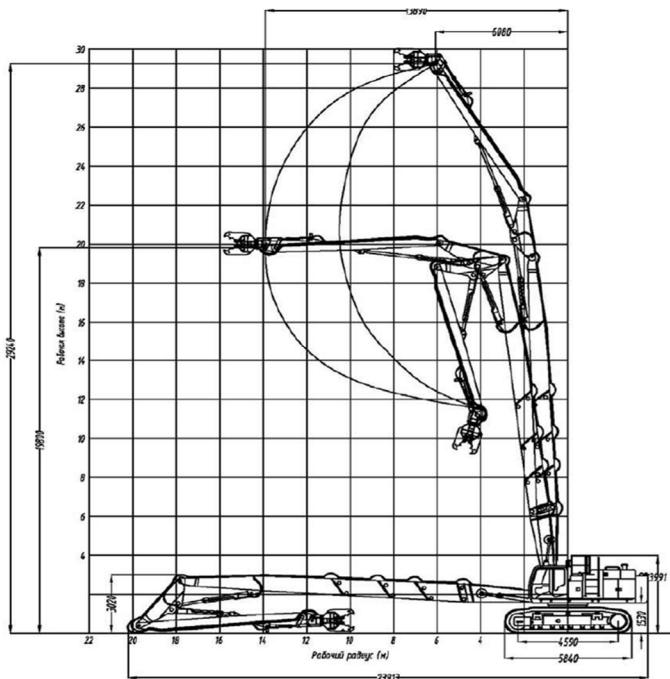
3.9.1. Экскаватор KOMATSU-PC 340 Demolition с различным навесным оборудованием

Механизированная разборка конструкций выполняется с помощью экскаватора обратная лопата KOMATSU-340с использованием различного навесного оборудования (ковш, гидроножницы).

Технические характеристики, описание Komatsu - PC 340 Demolition

Двигатель	Komatsu SAA6D114E-3
Мощность	184 кВт
Скорость поворота платформы	9.5 об/мин
Ёмкость топливного бака	605 л
Ёмкость гидравлической системы	188 л
Эксплуатационная масса	33070–35045 кг
Ширина гусениц	600–850 мм
Ширина	2995 мм
Высота	3130 мм
Длина	5882 мм





3.9.2. Навесное оборудование для экскаватора KOMATSU-PC 340

Гидравлические ножницы Atlas Copco CC 3300

Технические характеристики	
Класс утяжелителя	38–55 t
Эксплуатационная масса **	4400 kg
Сила резания – верхние лезвия	510 t
Усилие дробления, поверхность щеки	145 t
Поток масла	220–350 l/min
Рабочее давление	350 bar
Завершающий цикл	2.8 Seconds
Цикл открытия	3 Seconds
Поток масла	35–50 l/min
Макс. рабочее давление, вращение	170 bar
Раскрытие щек, макс.	570 mm
Глубина щек	660 mm
Длина лезвия	705 mm



Гидравлический измельчитель (пульверайзер) Atlas Copco DP 2800



Технические характеристики	
Класс утяжелителя	25–5 t
Эксплуатационная масса **	2930 kg
Поток масла	250–350 l/min
Макс. сила резания	320 t
Усилие дробления, поверхность щеки	100 t
Рабочее давление	350 bar
Завершающий цикл	4 Seconds
Цикл открытия	4 Seconds
Поток масла, вращение	35–50 l/min
Макс. рабочее давление, вращение	170 bar
Ширина щеки	480 mm
Раскрытие щек, макс.	965 mm
Глубина щек	930 mm
Длина лезвия	350 mm

Мультигрейфер Atlas Copco MG 2700



Технические характеристики	
Класс утяжелителя	28–50 t
Рабочая масса ***	2750 kg
Поток масла	180 - 200 l/min
Максимальное запирающее усилие	9 t
Рабочее давление	350 bar
Поток масла, вращение	30–35 l/min
Рабочее давление, вращение	190–210 bar
Ёмкость	1000 l
Раскрытие щек, макс.	2230 mm
Ширина захвата	1200 mm

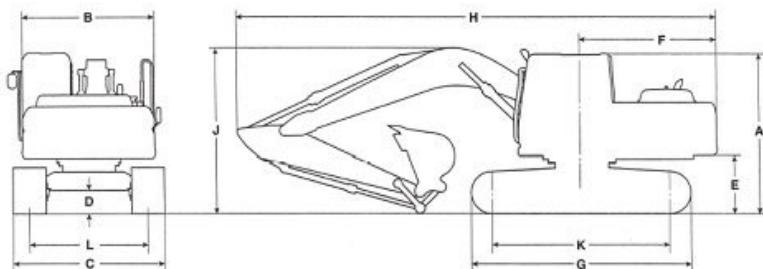
3.9.3. Экскаваторы CAT 319-320

Технические характеристики CAT 319-320

Эксплуатационная масса, кг	20 000
Объем ковша, м3	1,2
Модель двигателя	C6.4 ACERT
Номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин	1800
Число цилиндров	6
Рабочий объем двигателя	6,4 л.
Мощность двигателя (л.с.)	140
Ширина стандартного башмака	600 мм (есть модификация «болотоход» 800 мм)
Колея	2380 мм
Вместимость топливного бака	410 л

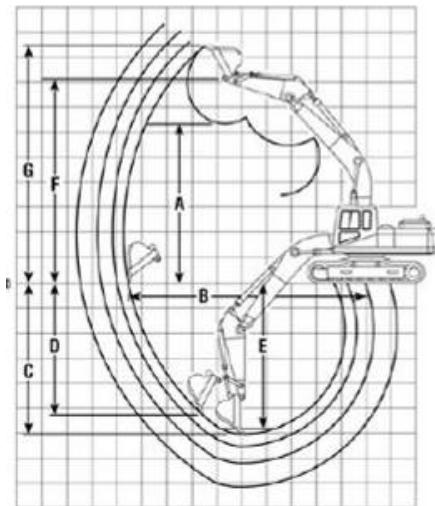


Транспортные размеры



A	Габаритная высота по крыше кабины	2980 мм
B	Ширина поворотной платформы без зеркал	2740 мм
C	Ширина гусеничной ленты, стандартные башмаки	2800 мм
D	Дорожный просвет под рамой	450 мм
E	Дорожный просвет под противовесом	1020 мм
F	Задний радиус поворота платформы	2750 мм
G	Габаритная длина гусеничной ленты (по грунтозацепам)	4455 мм
H	Габаритная длина	9460 мм
J	Габаритная высота	3440 мм
K	Опорная длина гусеничной ленты	3650 мм
L	Колея гусеничной ленты	2380 мм

Контуры рабочих зон для моноблочной стрелы и стрелы с бесступенчатой регулировкой длины (VA)



A	Наибольшая высота погрузки ковша с зубьями	6,57 м
B	Наибольший радиус на уровне опорной поверхности	9,78 м
C	Наибольшая глубина копания	6,69 м
D	Максимальная глубина вертикальной стенки выемки	6,05 м
E	Максимальная глубина выемки с горизонтальным плоским дном длинной 2,44 м (прямолинейная зачистка)	6,47 м
F	Наибольшая высота шарнира ковша	8,06 м
G	Максимальная высота по зубьям ковша на наивысшей дуге	9,41 м

3.9.4. Навесное оборудование для экскаватора CAT-320 – гидравлические ножницы AtlasCopco CC 1700

Технические характеристики	
Класс утяжелителя	15–25 t
Эксплуатационная масса **	1750 kg
Сила резания – верхние лезвия	225 t
Усилие дробления, поверхность щеки	79 t
Поток масла	150–250 l/min
Рабочее давление	350 bar
Завершающий цикл	1.6 Seconds
Цикл открытия	1.7 Seconds
Поток масла	35–50 l/min
Макс. рабочее давление, вращение	170 bar
Раскрытие щек, макс.	370 mm
Глубина щек	430 mm
Длина лезвия	380 mm



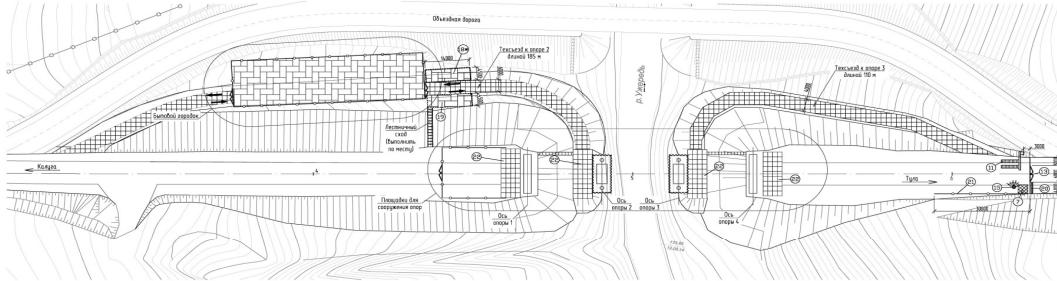
3.9.5. Автосамосвал SCANIA P400



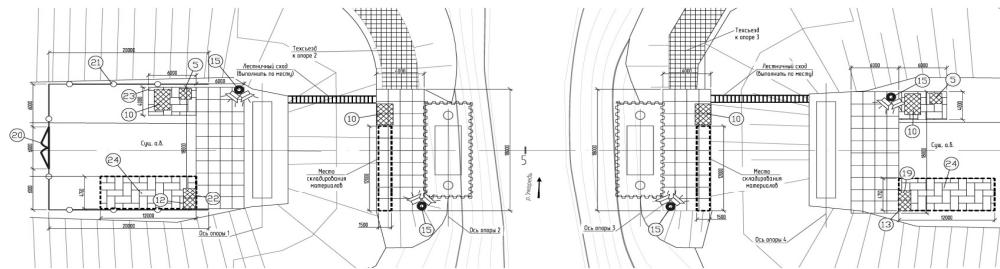
Силовая линия	Двигатель	DC13 103
	Модель двигателя	400 л. с. (294 кВт) при 1900 об/мин
	Мощность	Euro-4 (SCR)
	Экологический стандарт	Макс. крутящий момент
	Макс. крутящий момент	2100 Нм при 1000-1300 об/мин
	Моторный тормоз	С автоматическим управлением
	Воздухозаборник	
	Тип	Высокий, задний с дополнительным фильтром «Циклон»
	Сцепление	
	Тип	Механическое, одноступенчатое, с защитой от выключения
Коробка передач	Коробка передач	
	Модель КПП	GR905
	8-а. 1-ступенчатые коробки передач с демультиплексатором, с одной понижающей передачей и одной передней задней коробкой	
	Главная передача	
	Модель главной передачи	RPB835
	Тип	Одноступенчатые редукторы гипоидного типа с конусными редукторами.
	Блокировка дифференциала	С блокировкой
	Главное передаточное число	1 : 4,38
Шасси	Рама	
	Лонжероны	F958, 270 x 90 x 9.5 + 8мм
	Максимально допустимая нагрузка на переднюю ось	9000 кг
	Максимально допустимая нагрузка на заднюю ось	30 000 кг
	Колесная база	3300 мм
	Передние подвески	Тарелкообразные рессоры, 4 x 28
	Задние Подвеска	Многолистовые рессоры, 8 x 30 / 90
	Шины и диски	
	Размер колесных арок передней оси	11,75 x 22,5 дюйма
	Размер колесных арок задней оси	9,00 x 22,5 дюйма
Кабина	Размер шин передней оси	385 / 65 R22,5
	Размер шин задней оси	315 / 80 R22,5
	Оборудование шасси	
	Система устойчивости	Rivieder 6451V, панорамная крыша
	Поперечина под сиденьем	Расположенная по центру, D67A
	Панель поперечина под сиденьем	Установлена 300 мм
	Замковщик поперечина рамы	Без замковщика
	Арматура для работы с приборами	Без адаптации
	Тормозная система	
	Управление тормозной системой	Пневматическое (ABS)
Электрооборудование	Тип тормозных механизмов	Барботные тормоза
	Тип выключателя АКБ	Двойной в кабине и слева на шасси
	Генератор	100 A
	Топливная система	
	Топливный бак, слева	Без бака
	Топливный бак, справа	350 литров. В алюминиевой
	Бак для мочевины	75 dm ³
	Топливный фильтр-агрегат отдельно	С подгревом
	Направление выпускной трубы	Вертикальная
Надстройка	Самосвальный кузов	
	Объем	16 м ³
	Сталь	Пол Hardox / Raex 450, толщиной 8 мм
	Гидравлика	Стекла Domex / Optim 700, толщиной 6 мм
	Узел подъема	HYVA
	Тент	51°, ограничен гидромашином
	Передний борт	синтетической с лебедкой, на переднем борту Правой, с козырьком против осадки и крепления запасного колеса
	Задний борт	Правой, с пронизывающей фиксацией
	Обивка кузова	Выполнены газами
		

ЧЕРТЕЖИ К ГЛАВЕ 3

Страйкенплан
M 1:500



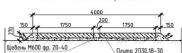
Площадки для сооружения опор
М 1:200



Конструкция покрытий №1
(технологические подшарки) М 1:50



Конструкция покрытий №1
(технологические дороги) М-15



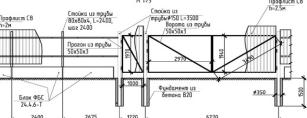
Конструкция покрытий №2
(бетонный горячок) М 150



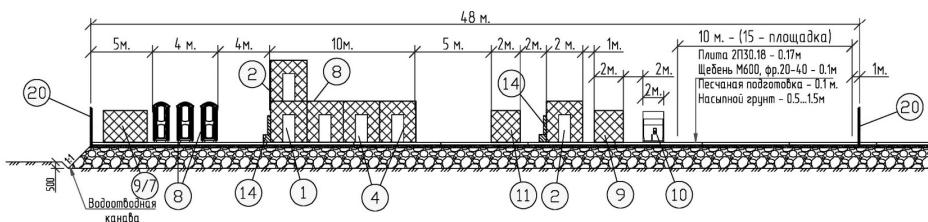
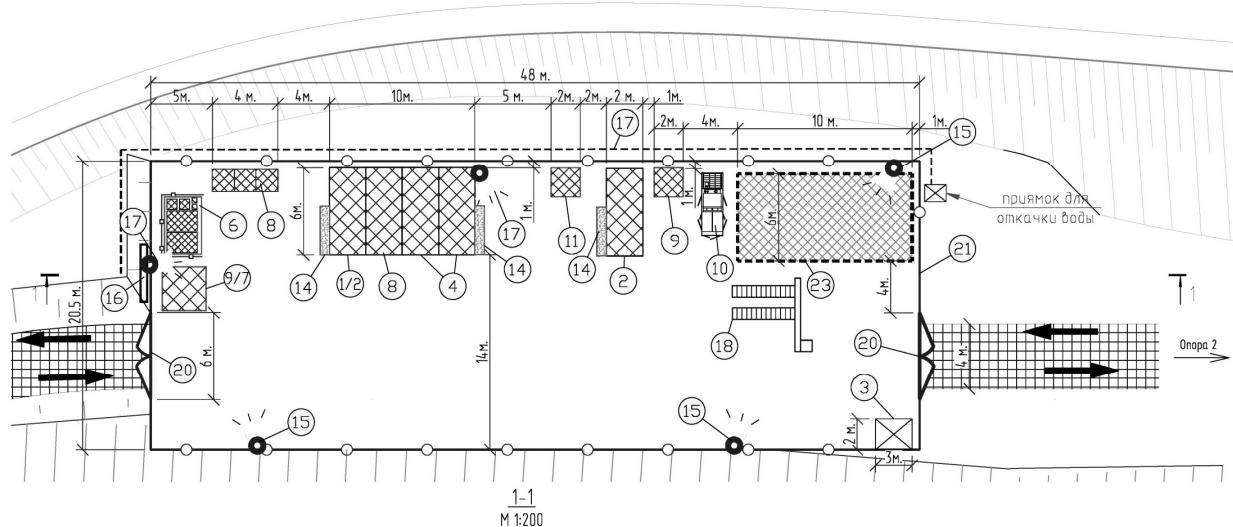
Числовые обозначения

- заражение
- направление трансформации подсистемы
- конструкция
- конструкция

Конструкция ограждения строительного городка



Дынишево 2005
M 1:200



Технологии демонтажа мостов

**Экспликация зданий, сооружения и площадок
строительного городка на этапе 2 (начало)**

Nº	Наименование	Размер, м	Кол-во, шт.	Общая площадь в плане, м ²
1	Помещение прорабов и мастеров (прорабская)	2.4 x 6	1	14.4
2	Бытовка контейнерного типа	2.4 x 6	2	28.8
3	Место для курения	2 x 2	1	4
4	Штаб строительства (2 модульных бытовых помещений)	4.8 x 6	1	28.8
5	Биотуалет	1.5 x 1.5	3	6.8
6	Площадка ТБО	2.4 x 6	1	14.4
7	Пост охраны	3 x 3	1	9.0
8	Складское помещение	2.4 x 6.0	1	14.4
9	Складское помещение	1.5 x 1.5	1	2.25
10	Контейнер для строительных отходов V=6м ³		1	
11	Емкость для технической воды	1 x 1	1	1.0
12	Склад баллонов с кислородом	2.0 x 2.0	1	4
13	Склад баллонов с пропаном	2.0 x 2.0	1	4
14	Пожарный щит. Емкость с песком		3	
15	Переставная мачта освещения с прожектором		5	
16	Флагшток (информационный щит)			
17	Ливневая канализация			
18	Пункт мойки колес		1	
19	Склад пустых баллонов из-под пропана	2.0 x 2.0	1	4
20	Въездные ворота		2	
21	Ограждение бытового городка и стройплощадки		135 п.м.	
22	Склад пустых баллонов из-под кислорода	2 x 2	1	4
23	Стоянка для автомобилей	6 x 10	1	60
24	Площадка складирования строительных материалов		3	128

**Спецификация материалов на устройство ограждения,
въездных/выездных ворот и покрытий площадок**

№ по порядку	Наименование	ГОСТ, ТУ	Сечени, мм	Длина, мм	Кол-во, шт.	Ед. изм.	Общая потребность	Примечание
Материалы для устройства ограждения								
1	Труба	8639-82	80x80x4	2400	66	кг	1130	
2	Труба	8639-82	50x50x3	6000	53	кг	1740	
3	Профилированный лист	24045-2010	H-75-750-0.65	2000		кг	735	
4	Фундаментный блок ФБС24.4.6-Т	13579-78	400x600	2400		шт	66	
Материалы для устройства ворот								
5	Профилированный лист	24045-2010	H-75-750-0.65	2500		кг	82	
6	Петля	-	30x120	-	6	шт.	12	
7	Стойка	10704-91	2x152	3500	3	кг.	155	
8	Труба	8639-82	50x50x3	33000	2	кг.	362	
9	Бетон В20 F300 W6					м³	1.6	Омоноличивание стоеч опор ограждения
Материалы для устройства площадок и техъездов								
10	Плитка 2П30.18	21924.0-84	1750x170	3000		шт.	182	
11	Щебень М600, фр.20-40	8267-93				м³	12,5	
12	Песок мелкий Кф>1м/сум	8736-2014				м³	150,5	
13	Плитка ПДН 6х1.2	21924.0-84	1200x140	6000		шт	60	

Технологии демонтажа мостов

Общие указания:

1. Бытовой городок устраивается между существующей дорогой и возможим объездной дорогой. Перед размещением городка необходимо прозвездести разметку городка на площадке для избежания пересечения элементов бытового городка с насыпью объездной дороги.
2. Перед размещение городка необходимо выполнить вертикальную планировку земли, а также прокопать канаву для отвода воды и при необходимости проложить водопропускные трубы.
3. На выездных воротах устанавливаются информационный щит и дорожные знаки "проезд запрещен" и "кроме технологического транспорта".
4. Положение майки колес автотранспорта корректируется по месту для беспрепятственного заезда на майку и выезда длинномерного автотранспорта со строительной площадки. Также положение майки для колес автотранспорта дополнительно согласовывается с руководителем контракта.
5. Положение и количество машин освещения уточняется после определения их характеристики.
6. Рабочие обеспечиваются санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в бытовом городке. Доставка рабочих к месту производства работ производится на специально оборудованном для этой цели автотранспорте, согласно утвержденным уполномоченным лицом мэрии.

Требования по охране окружающей среды:

1. Рабочие и ИТР должны быть проинструктированы по охране окружающей среды.
2. Приказом должен быть назначен ответственный за соблюдением правил по охране окружающей среды.
3. На строительстве предусмотрена площадка ТБО в составе контейнеров для сбора следующих отходов:
 - контейнеры для бытовых отходов;
 - контейнер для складирования песка загрязненного нефтепродуктами, для обтирочного материала, загрязненного нефтепродуктами и сорбирующих материалов;
 - склад отходов металла (расположение на площадке сварочных работ определяется по месту).
4. Сбор бытовых и строительных отходов производиться только в специально предназначенные контейнеры.
5. **Обтирочный материал, загрязненный маслами** (содержание масел 15% и менее- должен накапливаться в металлических контейнерах, на удалении от других горючих материалов и источников возможного возгорания (хранение не должно превышать недельной нормы обрезания).

Не допускается:

- поступление промасленной ветоши в контейнеры для строительных отходов и других видов отходов;
- поступление посторонних предметов в контейнеры для сбора промасленной ветоши;
- нарушение противопожарной безопасности.
- 6. **Песок, загрязненный маслами** (содержание масел 15% и менее) Отход должен накапливаться и храниться в специальном контейнере с крышкой в пределах, установленных лимитом, с последующей передачей в специализированную организацию.

Не допускается:

- поступление в место временного хранения отхода, прочих предметов и отходов;
- передача отхода в какие-либо сторонние организации, кроме специализированных по переработке данного отхода;
- переполнение емкостей для хранения отхода и попадание его на рельеф;
- попадание воды внутрь емкостей для хранения отхода.

Не допускается:

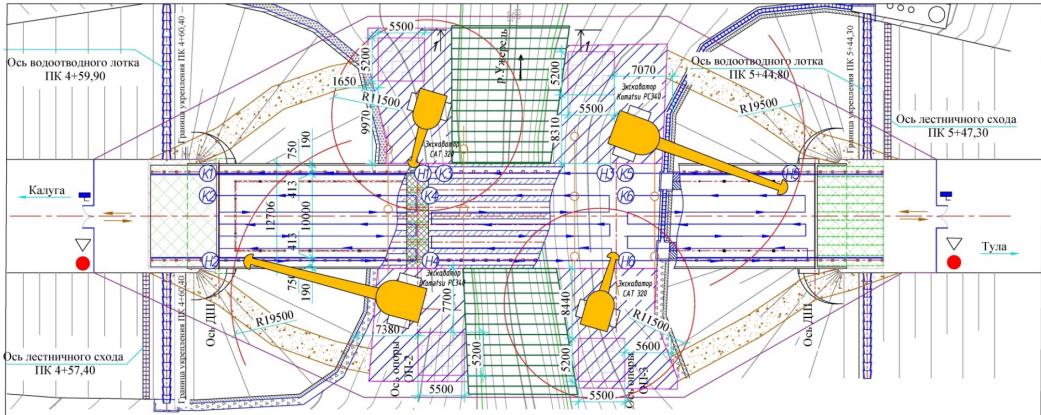
- поступление в место временного хранения отхода, прочих предметов и отходов;
- передача отхода в какие-либо сторонние организации, кроме специализированных по переработке данного отхода;
- переполнение емкостей для хранения отхода и попадание его на рельеф местности;
- попадание воды внутрь емкостей для хранения отхода (в рамках выполнения требований переработывающих организаций к сдаваемому сырью).
- 7. Так же работы необходимо производить с учетом разработанных мероприятий, направленных на снижение отрицательного воздействия на окружающую среду для настоящего объекта строительства.
- 8. Контейнеры для накопления отходов должны быть установлены на твердое водонепроницаемое покрытие; контейнерная площадка должна быть огорожена с трех сторон и оборудована навесом; либо контейнеры должны быть закрыты или закрыты крышками.
- 9. Грунт от разработки выбрасывается за пределы строительной площадки и хранится на подготовленных площадках по договору субаренды.

Положения по охране труда и технике безопасности:

1. До начала работы все ИТР должны быть ознакомлены начальником участка (или его заместителем) с настоящим генпланом.
2. Между складируемыми материалами оставлять проход шириной не менее 1м.
3. Обеспечить проход между помещением и зданием не менее 1,0 м.
4. В темное время суток строительный городок должен быть освещен прожекторами освещения.
5. В остальном пользоваться Правилами по охране труда в строительстве (утв. приказом Минтруда и Соцзащиты РФ от 01.06.015 г №336н, Правилами по охране труда при работе на высоте (утв. Приказом Минтруда и Соцзащиты РФ от 28.03.2014г. № 155н), Правилами по охране труда при выполнении электротрасформаторных и газосварочных работ (утв. Приказом Минтруда и Соцзащиты РФ от 23.12.2014 N 110н), Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов (утв. Приказом Минтруда и Соцзащиты РФ от 17.09.2014г. N 642н).

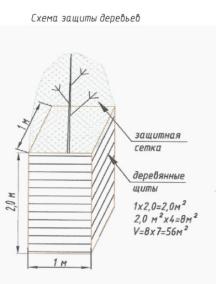
Требования пожарной безопасности:

1. Во всех бытовках, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.
2. В случае обнаружения пожара сообщить о нем в подразделение пожарной охраны и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.
3. Места размещения средств пожаротушения и места для курения должны быть обозначены знаками.
4. Не разрешается проводить работы на оборудовании, установках и станках с неисправностями, которые могут привести к пожару, а также при отключенных контрольно-измерительных приборах и технологической аппаратуре, обеспечивающих контроль заданных режимов температуры, давления и других, регламентированных условиями безопасности параметров.
5. Все бытовки должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения и бытовыми извещателями.
6. Запрещается размещать блок-контейнеры, используемые в качестве административно-бытовых помещений, более чем в 2-этажа и более 10 штук в группе.
7. В случае использования вышек для освещения стройплощадки оборудовать их молниеотводами.
8. Не допускать работ со сваркой ближе 25 м. от мест складирования горючих материалов.
9. В складских помещениях (поз. 8 и 9) допускается хранение только не горючих материалов.
10. В остальном пользоваться «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации» и иными нормативными документами в этой области.



Лист № 1 из 1
План 1:1000
Составлено: 10.07.2018

Числовые обозначения		Наименование
(1)	(2)	Направление демонтажных работ
(3)	(4)	Начало работ
(5)	(6)	Конец работ
(7)	(8)	Площадка временного складирования строительного мусора
(9)	(10)	Площадка временного хранения
(11)	(12)	Демонтаж дорожного покрытия
(13)	(14)	Земляной экран
(15)	(16)	Въездные ворота
(17)	(18)	Въезды
(19)	(20)	Блок и блоки на спиральной линии
(21)	(22)	Информационный щит
(23)	(24)	Сигнализация
(25)	(26)	Маркировка зоны
(27)	(28)	Временное лесное ограждение
(29)	(30)	Опасная зона работы экскаватора
(31)	(32)	Временные дороги
(33)	(34)	Защитный настил для русла реки



Защитный настил русла реки выполняется силами Подрядчика

Информационный щит					
Адрес работ:					
Вид работ:					
Заказчик:					
Производитель работ:					
Сроки работ: Начало - Окончание -					

Изм.	Ном.	Лист	Файл	Порт.	Доп.	Состав	
						Строек.	Лесн.

Формат А2

Схема устройства защитного экрана при демонтаже балок пролета 2-3. М 1:200.

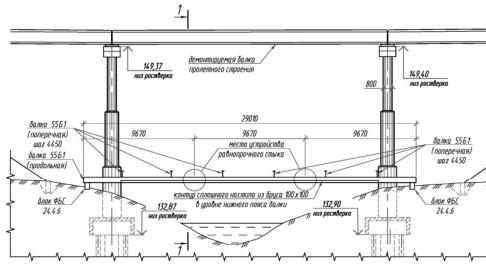
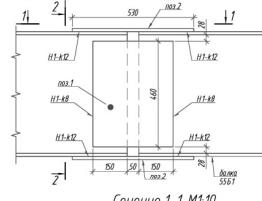


Схема устройства равнопрочного стыка. М1:10



Спецификация материалов на устройство защитного экрана

№ поз	Наименование	ГОСТ, ТУ	Сечени е, мм	Длина, мм	Кол-во шт.	Ed изм	Общая погрешность	Примечание
Материалы для устройства ограничения								
-	Диафрагма (подвижный)	26202-83	54,3	9670	36	т	31	
-	Диафрагма (перегородочный)	26202-83	54,7	8750	12	т	8,8	
-	Барьер 24,6	15757-78	4060600	2380	14	т	20	
	Барьер	8486-86	1000000	по месту	-	м2	4,5	

Общие указания:

3. Заданный зерногодурование неподвижностью до начала работы на денежную базу налогового споров в промежутке 2-3 и предпринят для исключения возможности поправки по боярам в обработке реки Ухорек.

4. После демонтажа блоков налогового спора осуществляется полномочия разборки и демонтажа элементов защищенной зоны.

5. На разные даты и накоплен спорительных отходов на неспециализированной упаковке и утилизации ее боярам.

6. Паспортизация земельных участков.

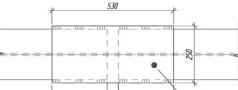
7. Проведение съемки продольных и поперечных блоков

8. установка блоков ФСБ24.4.6

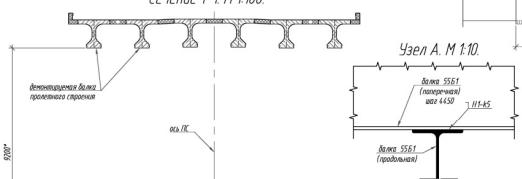
9. установка блоков ФСБ25.5.6

10. подача заявления в суд о признании недействительной налоговой акции из бояра 100-80

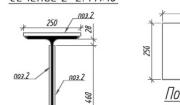
11. подача заявления в суд о признании недействительной налоговой акции из бояра 100-80



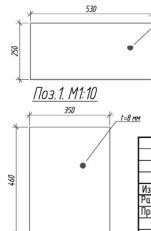
Сечение 1-1, М1:10



Гечернир 2-2 М1:10



103.2. M1:10



Спецификация материалов на Гемпик

Примечание:

Имя	Фамилия	Номер	Лицей	Годы
Род.д.				
Проверил				
ГИР				
Н. консп.				

ГЛАВА 4. РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ДЕМОНТАЖА МОСТОВОГО СООРУЖЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ФЕРМЕННОГО МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ УГРА

4.1. Общие положения

Проект производства работ (далее ППР) по демонтажу пролетного строения моста разработан для объекта: «Мост через реку Угра (правый) на км 203+094 автомобильной дороги А-130 Москва – Малоярославец – Рославль – граница с республикой Белоруссия (разборка) в Калужской области» (см. рис. 4.1).



Рис. 4.1. Мост через реку Угра

ППР включает принципиальные схемы, решения и регламенты на выполнение комплекса работ. Привязка типовых решений производится «по месту».

Все работы необходимо выполнять с соблюдением требований нормативных документов, приведенных в разделе 3.2 настоящего пособия.

Линейным инженерно-техническим работникам, осуществляющим руководство строительством, до начала производства работ следует изучить все разделы инженерного проекта и проекта производства работ.

Строительно-монтажные работы следует осуществлять в соответствии с рабочими чертежами, проектом организации строительства, данным проектом производства работ, указаниями к производству работ, технологическими картами и действующими нормативными документами.

Геодезические работы необходимо выполнять строго по проектным данным с точностью, обеспечивающей соответствие геометрических параметров, размещение монтируемых элементов и конструкций по проекту и требованиям ГОСТ 26433.2-94 и ГОСТ 26607-85.

Следует выполнять инструментальный геодезический контроль за производством работ по демонтажу конструкций с составлением исполнительных схем.

Необходимо обязательное ведение журнала поэтапной приемки скрытых работ и приемки конструктивных элементов.

Перед началом производства работ весь персонал, занятый на производстве работ должен быть проинструктирован ИТР под роспись с требованиями настоящего документа.

4.1.1 Сведения об объекте

Мост через р. Угра располагается в Юхновском районе Калужской области, вблизи п. Колыхманово. Автомобильная дорога А-130 на мосту относится ко II технической категории и имеет две полосы движения. Полная длина искусственного сооружения составляет 264,42 м.

Схема моста 83,20x3 (расчетная длина пролетного строения). Мост построен в 1953 году и предназначен для движения автотранспортных средств и пешеходов, строительная и проектная организации не известны. Пролетные строения сталежелезобетонные с ездой по низу, состоят из двух несущих металлических сегментных ферм с жестким нижним пояском, объединенных между собой поперечными балками и связями. Габарит проезжей части моста Г-7,57, ширина служебных проходов слева и справа составляет 0,75 м. Проектные нагрузки на мост соответствуют схемам Н-13 и НГ-60.

В 1998 г по итогам обследования специалистами Воронежского филиала ГИПРОДОРНИИ мост признан аварийным. С 1999 г, после постройки нового мостового перехода слева и открытия по нему движения, данный мост закрыт для движения автотранспорта и пешеходов. Габарит проезжей части левого (нового) моста составляет Г-11,2, ширина тротуаров слева и справа составляет 1,0 м. Пересекаемое препятствие – р. Угра, относится к Окскоему бассейновому округу. Длина реки составляет 399 км, площадь водосбора 15700 км², ширина зеркала в створе моста на момент обследования (06.2014) составляла 86,60м, наибольшая глубина 3,48 м, средняя скорость течения 0,8 м/с. Мост пересекает препятствие под углом 90°. Мост, включая прилегающую к нему территорию, располагается на землях особо охраняемых природных территорий «Национального парка «Угра».

Конструкция мостового полотна

Конструкция проезжей части моста состоит из железобетонной плиты, толщиной 390 мм, и уложенного поверх нее слоя асфальтобетона, толщиной 130 мм. Габарит проезжей части составляет 7,57 м.

Высота проезда ограничена поперечными балками верхнего пояса ферм и равна 4,44 м.

Продольный уклон проезжей части пролетов №1–2 и №3–4 составляет менее 1%, пролета №2–3 составляет 2%; поперечный уклон проезжей части составляет – для левой половины проезжей части моста 5‰ влево, для правой половины 0-42‰, местами до 61‰ влево.

Деформационные швы закрытого типа расположены над всеми опорами №№1–4.

Несущие металлоконструкции деформационных швов закреплены на поперечных балках СН1, зазор швов перекрыт скользящим листом и закрыт сверху асфальтобетоном.

Водоотвод с проезжей части осуществляется по продольно-поперечной схеме через водосбросные трубы, установленные по краям плиты проезжей части с переменным шагом.

Никаких водоотводных устройств, предусматривающих организованный сбор и отвод воды, не установлено.

Ограждения безопасности проезжей части отсутствуют, служебные проходы слева и справа отделены от проезжей части несущими металлическими конструкциями пролетного строения – верхней частью нижнего пояса и раскосами.

Служебные проходы слева и справа размещены на металлических консолях, закрепленных на вертикальных ребрах жесткости нижнего пояса, на болтовых соединениях.

Покрытие проходов состоит из железобетонных брусков толщиной 70 мм, опирающихся на прогоны, расположенные поверх консолей, и асфальтобетонного покрытия средней толщиной 30 мм. Перильное ограждение высотой 975 мм металлическое стоечное непрерывное, закреплено на несущих консолях служебных проходов.

Конструкция пролетных строений и опорных частей

Пролетные строения моста балочно-разрезной системы сталежелезобетонные с ездой по низу. Продольная схема моста 84,2×3 (полные длины пролетных строений). Пролетные строения изготовлены по типовому проекту ЦНИИ «Проектстальконструкция» 1946 г.

Пролетное строение состоит из двух плоских клепано-сварных сегментных ферм, объединенных между собой поперечными балками и диагональными связями по верхнему и нижнему поясам.

Конструкция плоских ферм является комбинированной и состоит из жесткого нижнего пояса, выполненного из сплошностенчатой балки и гибкой арки с наклонными подвесками – раскосами (система А.Я. Астафатурова, К.Г. Протасова). Общая высота пролетного строения составляет 13,92 м, высота нижнего пояса 1856 мм, ширина 630 мм. Для соединения элементов фермы между собой применены: автоматическая сварка – соединение ребер жесткости с нижними поясами, крепление вертикальных фасонок к верхней полке нижнего пояса и соединение

ние различных фасонок и накладок между собой; заклепки – соединение блоков нижнего и верхнего поясов, крепление поперечных балок раскосов и диагональных связей, диаметр стержня заклепок 20 мм. Марка стали заклепок предположительно Ст2Закл. по ГОСТ 499-41, действующего на момент проектирования и строительства моста.

Нижний пояс (Б1-Б4) состоит из секций-блоков длиной 8310 мм (10 шт.) и 6230 мм (средний – 1 шт.), в поперечном сечении нижний пояс – сплошностенчатый двутавр, толщина стенки 16 мм, толщина полок 28 мм. Нижний пояс усилен вертикальными ребрами жесткости на всю высоту, толщиной 12 мм в пролете и 20 мм над узлами опирания, с шагом 4.16 м и горизонтальным ребром жесткости на всю длину из уголка 60×60×8мм. Опорные части отстают от торцов нижнего пояса на 500 мм с каждой стороны. Блоки нижнего пояса соединены между собой на горизонтальных и вертикальных накладках, узел подкреплен вертикальным ребром жесткости из уголка 120×80×8 мм, соединение заклепочное. Расстояние между нижними поясами двух ферм составляет 8.20 м в осях.

Верхний пояс (В1, В2) выполнен из горизонтально ориентированного сварного двутавра высотой 460 мм, толщина стенки 16 мм, толщина и ширина полок 28 мм и 630 мм соответственно.

Пояс состоит из блоков длиной 8450 мм (9 шт.) и 4050 мм (крайние 2 шт.). Элементы верхнего пояса соединены между собой на вертикальных накладках,стык – клепаный. Нижний пояс соединен с верхним над узлами опирания пролета, на вертикальных фасонках толщиной 20 мм.

Соединение фасонок с нижним поясом – сварное, с верхним – клепаное.

Раскосы (Р1-Р9) выполнены из сварных двутавров высотой 340 мм, толщина стенки 10 мм, толщина и ширина полок 10 мм и 250 мм соответственно.

Длины раскосов варьируются от 3430 мм до 11920 мм, всего на одну ферму приходится 18 раскосов. Раскосы служат для передачи усилий от нижнего пояса к верхнему. К верхнему поясу раскосы крепятся на вертикальных фасонках толщиной 12 мм в местах стыка блоков пояса, соединение – клепаное. К нижнему поясу раскосы также крепятся на вертикальных фасонках толщиной 8 мм. Соединение фасонок с нижним поясом – сварное, с раскосами – клепаное.

Поперечные балки нижнего пояса (СН1, СН2) выполнены из сварных двутавров двух типов – одни применены в надопорном сечении, другие располагаются в пролетной части, всего на пролет приходится 21 поперечная балка с шагом 4.16 м (2 в надопорных сечениях и 19 в пролетной части). Поперечные балки служат для объединения нижних поясов двух ферм поперек пролета, а также являются опорой монолитной плиты проезжей части, которая забетонирована поверх балок. Плита проезжей части включена в работу пролетного строения

через упоры, установленные на верхней полке поперечных балок. Поперечные балки выполнены с двускатной верхней полкой – вдоль балки (поперек пролета), уклон составляет 10%. Высота стенки поперечных балок составляет 700 мм по краям и 740 мм в середине (по продольной оси моста), толщина стенок – 20 мм для балок над опорой и 12 мм для балок в пролетной части. Толщина и ширина полок составляет 24 мм и 360 мм для балок над опорой, 16 мм и 210 мм для балок в пролетной части. Поперечные балки крепятся на вертикальных накладках к вертикальным ребрам жесткости нижнего пояса, соединение – клепаное. Длина поперечных балок составляет 7.48 м над опорой и 7.65 м в пролетной части.

Поперечные балки верхнего пояса (СВ1) выполнены из сварных двутавров высотой 250 мм, толщина стенки 10 мм, толщина и ширина полок 10 мм и 200 мм соответственно.

Поперечные балки служат для объединения верхних поясов двух ферм поперек пролета и закреплены по центру блоков верхнего пояса длиной 8.45 м на двух накладках из уголка 100×100×10 мм, соединение клепаное. Длина поперечных балок составляет 7.50 м, всего на пролет приходится 9 поперечных балок.

Диагональные связи (СД) выполнены из спаренных уголков 120×120×10 мм, разделенных между собой прокладками толщиной 10 мм, соединение прокладок с уголками клепаное.

Длина уголков составляет 5.50 м. Диагональные связи установлены V-образно вдоль пролета от середины к опорам и служат для обеспечения жесткости в соединениях поперечных балок и нижнего пояса, а также поперечных балок и верхнего пояса. Всего на мосту установлено 68 диагональных связей.

Плита проезжей части монолитная железобетонная, выполнена без поперечных разрывов. Ширина плиты составляет 7.60 м, толщина 390 мм, по краям плиты устроены бортики высотой 130 мм и шириной 100 мм, вдоль бортика установлены стальные водосбросные трубы Ø180×4 мм с переменным шагом, по 22 шт. на пролет. Между бортиками уложен слой асфальтобетонного покрытия толщиной 130 мм. Пролет плиты между поперечными балками составляет 4.16 м, плита армирована гладкой стержневой арматурой класса А-I Ø16 мм с шагом 80 мм поперек пролета.

Опорные части пролетного строения валкового типа. В начале каждого пролета установлена подвижная опорная часть, а в конце – неподвижная. Опорные части выполнены из стального литья и крепятся к нижней полке нижнего пояса на 4 болтах М24 и на 4 анкерных болтах М24 к железобетонным конструкциям опор.

Принцип работы пролетного строения заключается в том, что жесткий нижний пояс выполненный в виде неразрезной балки воспринимает изгибающий момент от плиты проезжей части за счет внеузлового опиравания поперечных балок, а гибкая арка сверху частично

воспринимает момент, уменьшая его в середине пролета. Фактически пролет из комбинированных ферм данного типа работает как свободно опертая балка. Массивная плита проезжей части включена в работу нижнего пояса, обеспечивая дополнительную жесткость пролета. За счет значительного веса плиты – 812,60 т, все раскосы работают на растяжение при любом положении временной нагрузки, тем самым исключается «S»-образный изгиб, характерный для ферм при несимметричном нагружении. При разгрузке пролета – разборке плиты или уменьшении ее веса и приложении несимметричной нагрузки часть раскосов может работать на сжатие, что приведет к потере устойчивости и деформации гибкой арки (раскосы и блоки верхнего пояса выполнены без ребер жесткости), а следом к деформации и разрушению пролетного строения.

4.1.2 Варианты демонтажа пролетного строения

Вариант №1

Предусматривается установка дополнительных временных опор под пролетные строения моста. Демонтаж несущих конструкций пролетов, в том числе и железобетонной плиты проезжей части, осуществляется поэлементно, гусеничным краном МКГС-100 грузоподъемностью 100 т. Разборка крайних опор моста производится гидромолотом. Демонтаж промежуточных опор осуществляется гидромолотом с предварительной разборкой верхней части вручную.

Вариант разборки моста №1 предусматривает следующие мероприятия:

1. Устройство съездов к опорам моста с обеих сторон (опоры №1 и опоры №4), общей протяженностью 286,12 м с покрытием из плит ПАГ-20.

2. Устройство временного монтажного моста из инвентарных металлоконструкций МИК-П с покрытием из плит ПАГ-20, общей длиной 108,18 м, шириной 10,27 м. Габарит проезжей части предусматривается 8,07 м с двумя служебными проходами слева и справа, полезной шириной 0,75 м. Устройство опор временного моста осуществляется с последующим их испытанием на действие статической и динамической нагрузок.

3. Установка подвесных подмостей для демонтажа конструкций служебных проходов и предотвращения попадания строительного мусора в реку Угра.

4. Установка подмостей ИПРС на проезжей части демонтируемого моста для разборки узлов верхнего пояса ферм пролетных строений.

5. Установка временных опор, по 4 шт, под каждым пролетным строением для дополнительного опирания. Устройство временных опор осуществляется с последующим их испытанием на действие статической и динамической нагрузок.

6. Демонтаж верхнего пояса ферм и раскосов пролетных строений поэлементно гусеничным краном МКГС-100.

7. Резка железобетонной плиты проезжей части гидравлическими цепными алмазными пилами с последующим демонтажем краном МКГС-100.

8. Укрупненный демонтаж нижнего пояса пролетных строений (по 2–3 блока) краном МКГС-100.

9. Разборка крайних опор №1 и №4 гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков.

10. Разборка верхней части промежуточных опор №2 и №3 ручными отбойными молотками на высоту до 3,0 м.

11. Разборка оставшейся части промежуточных опор гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков.

12. Демонтаж временного моста и временных опор, а также разборка съездов к опорам.

13. Восстановление укреплений струенаправляющих дамб, рекультивация и благоустройство территории.

Вариант №2

Предусматривается установка дополнительных временных опор под пролетные строения моста. Разборка железобетонной плиты проезжей части производится вручную. Демонтаж несущих металлических конструкций пролетов осуществляется укрупненно (весь пролет разделяется на 6 фрагментов, массой до 44 т), автомобильным краном Liebherr LTM1300, грузоподъемностью 300 т. Разборка крайних опор моста производится гидромолотом. Демонтаж промежуточных опор осуществляется гидромолотом с предварительной разборкой верхней части вручную.

Вариант разборки моста №2 предусматривает следующие мероприятия:

1. Устройство съездов к опорам моста с обеих сторон (опоры №1 и опоры №4), общей протяженностью 286,12 м с покрытием из плит ПАГ-20.

2. Устройство временного монтажного моста из инвентарных металлоконструкций МИК-П с покрытием из плит ПАГ-20, общей длиной 108,18 м, шириной 11,97 м. Габарит проезжей части предусматривается 9,76 м с двумя служебными проходами слева и справа, полевой шириной 0,75 м. Устройство опор временного моста осуществляется с последующим их испытанием на действие статической и динамической нагрузок.

3. Установка подвесных подмостей для демонтажа конструкций служебных проходов и предотвращения попадания строительного мусора в реку Угра.

4. Установка временных опор, по 4 шт, под каждым пролетным строением для дополнительного опирания. Устройство временных опор осуществляется с последующим их испытанием на действие статической и динамической нагрузок.

5. Разборка железобетонной плиты проезжей части ручными отбойными молотками.

6. Монтаж индивидуальных подмостей для разборки узлов верхнего пояса ферм.

7. Укрупненный демонтаж металлических пролетных строений (6 фрагментов, массой до 44 т) с помощью индивидуальной траверсы автомобильным краном Liebherr LTM1300 с установкой фрагментов на проезжую часть временного моста.

8. Разборка демонтированных фрагментов пролетного строения на временном монтажном мосту.

9. Разборка крайних опор №1 и №4 гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков.

10. Разборка верхней части промежуточных опор №2 и №3 ручными отбойными молотками на высоту до 3,0 м.

11. Разборка оставшейся части промежуточных опор гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков.

12. Демонтаж временного моста и временных опор, а также разборка съездов к опорам.

13. Восстановление укреплений струенаправляющих дамб, рекультивация и благоустройство территории.

Вариант №3

Предусматривается установка дополнительных временных опор под пролетные строения моста. На временных опорах, а также на существующих вместо опорных частей, монтируются индивидуальные накаточные устройства. Со стороны опоры №4 устраивается дополнительная временная опора с толкающими домкратами. Пролетные строения объединяются в неразрезную систему над опорами №№2, 3. К нижнему поясу ферм со стороны опор №4 и №1 монтируются аванбек и арьербек соответственно. Осуществляется продольная надвижка пролетных строений от опоры №1 к опоре №4. По мере надвижки пролетные строения разбираются на стапельной площадке со стороны опоры №4. Разборка крайних опор моста производится гидромолотом.

Демонтаж промежуточных опор осуществляется гидромолотом с предварительной разборкой верхней части вручную.

Вариант разборки моста №3 предусматривает следующие мероприятия:

1. Устройство съездов к опорам моста с обеих сторон (опоры №1 и опоры №4), общей протяженностью 286,12 м с покрытием из плит ПАГ-20.

2. Устройство временного монтажного моста из инвентарных металлоконструкций МИК-П с покрытием из плит ПАГ-20, общей длиной 108,18 м, шириной 10,27 м. Габарит проезжей части предусматривается 8,07 м с двумя служебными проходами слева и справа, полез-

ной шириной 0,75 м. Устройство опор временного моста осуществляется с последующим их испытанием на действие статической и динамической нагрузок.

3. Установка подвесных подмостей для демонтажа конструкций служебных проходов и предотвращения попадания строительного мусора в реку Угра.

4. Установка временных опор, по 4 шт. под каждым пролетным строением для дополнительного опирания. Устройство временных опор осуществляется с последующим их испытанием на действие статической и динамической нагрузок.

5. Установка дополнительной временной опоры с толкающими домкратами со стороны существующей опоры №4.

6. Объединение пролетных строений в неразрезную систему над опорами №2 и №3.

7. Объединение осуществляется по нижнему поясу через торцевые листы с установкой металлических прокладок и дополнительных ребер жесткости, а также по верхнему поясу с установкой индивидуальных металлоконструкций по типу основных.

8. Со стороны опоры №4 и №1 монтируются аванбек и арьербек соответственно. Монтаж осуществляется к нижнему поясу пролетных строений.

9. За временной опорой с толкающими домкратами устраивается стапель для разборки пролетных строений с покрытием из плит ПАГ-20 и установленными подмостями для обеспечения доступа к узлам верхнего пояса ферм.

10. Осуществляется продольная надвижка пролетных строений по направлению от опоры №1 к опоре №4. По мере надвижки осуществляется разборка элементов пролета на стапеле. Несущие элементы пролетного строения демонтируются автокраном КС-7474 грузоподъемностью 80 т, железобетонная плита проезжей части разбирается с помощью гидромолота на базе экскаватора.

11. Разборка крайних опор №1 и №4 гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков;

12. Разборка верхней части промежуточных опор №2 и №3 ручными отбойными молотками на высоту до 3,0м;

13. Разборка оставшейся части промежуточных опор гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков;

14. Демонтаж временного моста и временных опор, а также разборка съездов к опорам;

15. Восстановление укреплений струенаправляющих дамб, рекультивация и благоустройство территории.

Обоснование выбранного варианта

По результатам сравнения вариантов демонтажа мостового перехода наиболее экономически целесообразным и технологически эффективным является Вариант 1, который обеспечивает наибольшую безопасность и скорость при проведении работ.

4.1.3. Описание принципиальных проектных решений

Демонтаж мостового перехода осуществляется в 5 этапов:

Этап 1. Подготовительные работы:

1. Устройство строительной площадки, организация временных складских площадок для размещения демонтированных элементов моста, устройство площадки для стоянки машин, а также площадки для укрупненной сборки крана МКГС-100.

2. Снятие растительного слоя толщиной 25 см бульдозером и вручную со складированием в валах вблизи места производства работ.

3. Переустройство кабеля связи в соответствии с полученными техническими условиями и выносом из зоны производства работ.

4. Выполнение мероприятий по защите и сохранности здания и прилегающей территории КПП и проходящих коммуникаций, обеспечивающих работу системы охраны левого моста.

5. Частичный демонтаж укреплений струенаправляющих дамб и конусов насыпи из железобетонных плит размером $1,0 \times 1,0 \times 0,15$ м автокраном.

Этап 2. Устройство СВСиУ:

1. Устройство съездов к опорам моста с покрытием из плит ПАГ-20 по слою щебня толщиной 40 см, протяженность съездов 286,12 м. Для размещения временной дороги в пределах полосы отвода и минимального воздействия на ландшафт в зоне ООПТ федерального значения, устраивается шпунтовое ограждение из металлических свай типа Ларсен V.

2. Устройство опор временного моста из стальных труб Ø 530 мм (12 шт. на опору) – 10 шт.

Выполнение испытаний свай опор на действие динамической и статической вдавливающей нагрузки, а также на действие статической выдергивающей нагрузки. Испытанию подлежат по 3 сваи каждой опоры временного моста.

3. Устройство временного монтажного моста из инвентарных металлоконструкций МИК-П (схема 9x11,92м) длиной 108,18 м с двумя служебными проходами слева и справа, полезной шириной 0,75 м. Габарит проезжей части 8,07 м, общая ширина 10,27 м.

4. Устройство покрытия проезжей части временного моста из плит ПАГ-20.

5. Устройство фундаментов временных опор пролетных строений из стальных труб Ø 530 мм (по 12 шт. на опору). Выполнение испыта-

ний свай опор на действие динамической и статической вдавливающей нагрузки, а также на действие статической выдергивающей нагрузки. Испытанию подлежат по 3 сваи каждой временной опоры.

6. Устройство временных опор пролетных строений из инвентарных конструкций МИК-С, по 4 опоры на пролет.

7. Устройство подвесных подмостей на всю длину пролетных строений для демонтажа конструкций служебных проходов и предотвращения попадания строительного мусора в р. Угра.

8. Установка подмостей ИПРС на проезжей части демонтируемого моста на всю высоту ферм пролетных строений.

Этап 3. Демонтаж пролетных строений:

1. Поэлементный демонтаж верхнего пояса ферм и раскосов гусеничным краном МКГС-100, грузоподъемностью 100т. с предварительной строповкой демонтируемого элемента.

2. Демонтаж подмостей ИПРС с проезжей части моста

3. Резка железобетонной плиты проезжей части моста на элементы гидравлическими алмазными ручными цепными пилами, с предварительной строповкой и последующим демонтажем элементов краном МКГС-100.

4. Демонтаж подвесных подмостей.

5. Укрупненный демонтаж нижнего пояса пролетных строений (по 2–3 блока) краном МКГС-100.

6. Демонтаж временных опор моста.

Этап 4. Демонтаж опор моста:

1. Забивка шпунта Ларсен V по периметру крайних опор моста №1 и №4.

2. Разборка крайних опор и шкафных стенок гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверка.

3. Засыпка котлованов от разборки крайних опор песчаным грунтом с послойным, по 30см, уплотнением вибротрамбовкой на базе экскаватора.

4. Демонтаж шпунтового ограждения по периметру крайних опор.

5. Устройство временных опор дополнительных монтажных мостов из стальных труб Ø 530 мм (12 шт на опору) – 4 шт. Выполнение испытаний свай опор на действие динамической и статической вдавливающей нагрузки, а также на действие статической выдергивающей нагрузки. Испытанию подлежат по 3 сваи каждой опоры дополнительных временных мостов.

6. Устройство 2 дополнительных временных монтажных мостов из инвентарных металлоконструкций МИК-П (схема 1x16м) длиной 16 м каждый с двумя служебными проходами слева и справа, полезной шириной 0,75 м. Габарит проезжей части 8,07 м, общая ширина 10,27 м

7. Забивка шпунта Ларсен V по периметру опор №2 и №3.

8. Устройство защитного экрана со стороны опор №3 и №5 левого моста из металла, а также устройство защитных экранов из металла по

периметру опоры №3 (с опорой на шпунтовую стенку) для предотвращения попадания мусора в реку Угра.

9. Разборка верха промежуточных опор №2 и №3 ручными отбойными молотками на высоту до 3м.

10. Разборка оставшейся части промежуточных опор гидромолотом на базе экскаватора до низа ростверков.

11. Засыпка котлованов от разборки промежуточных опор песчаным грунтом с послойным, по 30 см, уплотнением вибротрамбовкой на базе экскаватора.

12. Демонтаж шпунтового ограждения по периметру промежуточных опор в том числе и существующего вокруг опоры №3, демонтаж защитных экранов.

Этап 5. Завершение работ:

1. Разборка покрытия временных мостов из плит ПАГ-20, демонтаж металлических пролетных строений МИК-П, демонтаж металлических опор – извлечение металлических труб подвесным вибропогружателем на базе крана.

2. Демонтаж плит ПАГ-20 – покрытия временной дороги, разборка щебеночного основания толщиной 40 см.

3. Восстановление тела струенаправляющих дамб песчаным грунтом с послойным, по 30 см, уплотнением вибротрамбовкой на базе экскаватора.

4. Восстановление укрепления конусов бетонными плитами размером 1,0x1,0x0,15 м по слою щебня толщиной 150 мм.

5. Демонтаж строительной площадки, уборка территории, рекультивация и благоустройство территории.

**4.2. Обоснование решений по производству работ
по демонтажу пролетного строения**

4.2.1. Применяемая техника и оборудование

Устройство подмостей под пролетным строением выполняется с использованием ручных лебедок (талей) грузоподъемностью 2 т. и телескопической автовышки SocageT328 с длиной стрелы L=28 м.

Для срезки асфальтобетонного покрытия моста используется фреза Wirtgen W50DC.

Для выполнения комплекса работ по разборке фермы, железобетонной плиты и главных балок моста используется гусеничный кран Liebherr LR1100 с длиной стрелы L=44 м.

Для выполнения комплекса работ по резке железобетонной плиты проезжей части используется алмазная дисковая пила Hilti LP-32.

В процессе производства работ указанная техника и оборудование могут быть заменены на другие с аналогичными или лучшими техническими характеристиками.

4.2.2. Порядок производства работ

Работы по разборке пролетного строения моста выполняются только после переопищения пролетного строения на все временные опоры (8 шт. на один пролет).

Работы по разборке пролетного строения моста через р. Угра выполняются в следующей последовательности:

1. Срезка асфальтобетонного покрытия на мосту.
2. Монтаж в проектные положения подвесных подмостей.
3. Демонтаж тротуарных консолей на мосту.
4. Демонтаж металлоконструкций фермы.
5. Демонтаж железобетонной плиты проезжей части.
6. Демонтаж металлоконструкций главных балок и поперечных связей.

4.2.3. Мероприятия по предотвращению хищения материалов, конструкций и оборудования

На период строительства должна быть предусмотрена организация круглосуточной охраны.

4.3. Организация и технология производства работ по демонтажу пролетного строения

4.3.1. Подготовительный период

До начала производства работ необходимо выполнить работы по организационной подготовке строительства, размещению заказов на поставку необходимых материалов, конструкций и оборудования.

В подготовительный период выполняются работы по подготовке территории для развертывания основных работ:

- генподрядчиком выполняется комплекс работ по выносу коммуникаций, попадающих в зону производства работ, и по акту производится передача строительной площадки производителю работ;
- выполняется расчистка территории в пределах технологических площадок и проездов;
- сооружается и обустраивается строительный городок;
- организовываются площадки для складирования материалов;
- сооружаются технологические площадки для устойчивой работы техники.

4.3.2. Срезка асфальтобетонного покрытия на мосту

Для срезки асфальтобетонного покрытия моста применяют машины холодного фрезерования. Проектом предусмотрена срезка покрытия дорожной фрезой Wirtgen W50DC в качестве ведущего механизма.

Фрезеровка асфальтобетонного покрытия на мосту допускается только после переопищения пролетного строения на все временные опоры, предусмотренные рабочей документацией. Кроме того, запрещается передвижение фрезы, самосвалов (груженных или порожних) и другой тяжелой строительной техники по пролетному строению, не

опертому на все временные опоры, предусмотренные рабочей документацией.

Во избежание попадания фрезеруемого материала в акваторию реки Угра до начала работ должны быть установлены подвесные подмости в соответствии с требованиями рабочей документации.

Срезке подлежит все асфальтобетонное покрытие на мосту.

Холодной фрезой Wirtgen W50DC с краю ранее уложенного покрытия вырезается замок (паз, ступенька) шириной не менее 0,55 м на глубину, равную толщине слоя существующего асфальтобетонного покрытия.

Основным рабочим органом такой машины является фреза-барабан, снабженная высокопрочными режущими зубьями. В процессе вращения фрезы-барабана срезается слой покрытия на заданную толщину. Срезанный фрезой материал с помощью транспортера грузится в автомобили-самосвалы типа КАМАЗ-55111 и перевозится в указанные места складирования для дальнейшего использования в строительном процессе или утилизации.

Работы выполняются в соответствии с технологическим регламентом.

4.3.3. Монтаж подвесных подмостей

Монтаж ведется ручными лебедками (талями) грузоподъемностью не менее 2 т. и минимальной канатоемкостью 30 м. Для оформления стыков по РД применяется телескопическая автовышка Socage T328 на базе КАМАЗ 3350 (или аналог).

Монтаж ведется поэлементно: сначала монтируются балки Б-3, затем подмости Пм-1 (Пм-1к).

Порядок работ (чертежи ЕТС/15-017-МПП):

Этап 1. Монтаж балок Б-3.

1. Установить в русле понтоны Матлайн, пришвартовать к сваям временных опор.

2. Краном установить на понтоны балку Б-3 (чертежи).

3. Тросами лебедок застropить балку Б-3.

4. Поднять балку Б-3 под пролет.

5. С помощью оттяжек завести балку на нижние полки главных балок.

6. С люльки автовышки обеспечить надежное опирание в соответствии с требованиями РД.

7. На балку Б-3 установить тяжи Т-1 (см. чертежи).

8. С люльки автовышки расстропить балку Б-3.

Этап 2. Монтаж подмостей Пм-1 (Пм-2). Подмости монтировать без рабочих настилов.

1. Установить в русле понтоны Матлайн, пришвартовать к сваям временных опор.

2. Краном установить на понтоны подмости Пм-1 (см. чертежи).

3. Установить на подмостях тяжи Тж1

4. Тросами лебедок застropить подмости.

5. Поднять подмости под пролет в проектное положение.

6. Установить держатели Дл1 и завести в них тяжи Тж1.

7. Установить на тяжи Тж1 гайки и шайбы.
8. Снять нагрузки с тросов лебедок.
9. Завести люльку автовышки под подмости и установить в проектное положение тяжи Т-1 с затяжкой гаек.
10. Демонтировать строповку подмости и элементы Дл1 и Тж1.

Работу лебедками выполнять малыми перемещениями, синхронно. Допускается работу одной из лебедок прекратить до выравнивания поднимаемой конструкции.

После монтажа на подмости устанавливаются рабочие настилы методом «от себя». Работы на данном этапе производить с использованием страховочной привязи, закрепленной за элементы металлоконструкций подмостей.

Работы выполнить в соответствии с чертежом ЕТС/15-017-МПП.

Работы с использованием pontонов Матлайн выполнять в соответствии с требованиями технологической инструкции.

4.3.4. Разборка тротуарных консолей на мосту

Работы по разборке тротуаров производить вручную в следующей последовательности:

Этап 1. Демонтаж перил.

Этап 2. Демонтаж заполнения ограждения.

Этап 3. Вручную, поэлементно демонтировать железобетонные блоки тротуаров.

Этап 4. По аналогии с демонтажем перил и заполнения демонтировать прогоны из швеллера №16.

Этап 5. Демонтаж консоли тротуара.

Тяжелые элементы (40-50 кг) удерживать и затаскивать на мост двум работникам. Резку металлоконструкций выполняет третий работник.

Не допускать значительного накопления (не более 1000 кг) демонтированных элементов на мостовом полотне. Для этого по мере их накопления вывозить к месту постоянного складирования вне пролетного строения.

На всех этапах производства работ обязательно использование страховочной привязи, закрепленной за страховочный канат.

4.3.5. Демонтаж фермы пролетного строения

До начала работ необходимо выполнить установку подмостей ИПРС или передвижных подмостей Stabilo и закончить работы по переопирианию пролетного строения.

На металлоконструкциях фермы несмываемой яркой краской нанести места резания для расчленения фермы на отдельные блоки.

В местах строповки блоков и секций заранее с подмостей наварить проушины П1 и Пр1 на всех демонтируемых элементах.

Порядок работ при демонтаже:

1. Застропить краном (как показано на чертеже) демонтируемую конструкцию.
2. Придать стропам незначительное натяжение. Проверить строповку.
3. Резаком выполнить разрез и отделить тем самым демонтируемую часть от соединений с соседними конструкциями.
4. Поднять металлоконструкции на 500 мм выше встречающихся препятствий или отвести в сторону от препятствий на расстоянии не менее 1000 мм, повернуть и переместить к месту дальнейшей разборки на площадке.
5. Демонтированные металлоконструкции раскантовывать на поверхности монтажного моста (площадки), укладывать на подкладки из бруса 100x100 мм для дальнейшей разборки на отдельные негабаритные части.

4.3.6. Демонтаж железобетонной плиты проезжей части

Демонтаж железобетонной плиты проезжей части проводится отдельными секциями краном Liebherr LR1100 с длиной стрелы L = 44 м. Работы по разрезке железобетонной плиты на отдельные секции выполняются алмазной дисковой пилой Hilti LP-32 с режущим диском диаметром 1000мм.

Порядок производства работ по устройству реза:

1. - Установить траверсы.
2. Разметить яркой краской на плите место реза и места установки рельсовых опор.
3. Установить рельсовые опоры с использованием анкеров HILTI.
4. Установить на рельсовые опоры направляющие рельсы с установкой инвентарных фиксаторов. Затяжку всех монтажных болтов рельса следует выполнять, убедившись, что рельс установлен под прямыми углами к рельсовым опорам. Рекомендуемое максимальное расстояние между рельсовыми опорами 1,5 м. Для удлинения рельсового пути допустимо устанавливать рельсовую опору на стыке рельсов.
5. После монтажа рельса установить ограничители хода режущей головы.
6. Установить режущую голову на рельс. Рельс должен быть надежно закреплен.
7. Установить гидравлические шланги.
8. Установить режущий диск.
9. Установить защитный кожух. Работа без установки защитного кожуха категорически запрещена!
10. Установить гидравлический агрегат и пульт дистанционного управления за границу опасной зоны.

Порядок производства работ по демонтажу секции железобетонной плиты:

1. Краном застропить за траверсу демонтируемую секцию плиты.

2. Приподнять краном конструкцию на 5-10 см, выдержать 5 мин., проверить узлы строповки. Только при условии отсутствия деформаций продолжить демонтаж.

3. Поднять конструкцию на 0,5 м. выше встречающихся препятствий, повернуть и опустить на площадку складирования или погрузить на автопоезд для дальнейшей транспортировки к месту складирования.

4. Демонтировать траверсу и расстропить конструкцию.

4.3.7. Демонтаж главных балок и поперечных связей

Работы выполняются гусеничным краном Liebherr LR1100 с длинной стрелы L=44,0 м. Для выполнения работ по строповке демонтируемых металлоконструкций используется автовышка Socage T328 с телескопической стрелой L=28м. Указанное оборудование может быть заменено на другое с аналогичными или лучшими характеристиками.

До начала работ необходимо на металлоконструкциях главной балки и связей несмыываемой яркой краской нанести места резания для расчленения металлоконструкций на отдельные блоки.

В местах строповки блоков и секций заранее с подвесных подмостей наварить проушины П1 и Пр1 на всех демонтируемых элементах.

Порядок работ при демонтаже:

1. Застропить краном демонтируемую конструкцию.

2. Придать стропам незначительное натяжение. Проверить строповку.

3. Резаком выполнить разрез и отделить тем самым демонтируемую часть от соединений с соседними конструкциями.

4. Поднять металлоконструкцию на 500 мм выше встречающихся препятствий или отвести в сторону от препятствий на расстояние не менее 1000 мм, повернуть и переместить к месту дальнейшей разборки на площадке.

5. Демонтированные металлоконструкции раскантовывать на поверхности монтажного моста (площадки), укладывать на подкладки из бруса 100x100 мм для дальнейшей разборки на отдельные негабаритные части.

Строповку и резку диагональных связей выполнять с поверхности подвесных подмостей. После демонтажа диагональных связей демонтируются подвесные подмости (демонтаж подвесных подмостей выполнить в обратной монтажу последовательности). Строповку и резку поперечных связей выполнить с люльки автовышки. Строповку блоков главных балок выполнять с люльки автовышки. Резку главных балок выполнять по оси стыка с подмостей в уровне верха временных опор.

4.4. Геодезические работы

До начала работ по демонтажу производится передача генподрядчику знаков геодезической разбивочной основы для строительства.

В процессе работ должен вестись непрерывно геодезический контроль точности геометрических параметров. Он является обязательной составной частью производственного контроля. При геодезическом контроле должно определяться фактическое положение продольных и поперечных осей конструкций относительно разбивочных осей или линий, им параллельных.

Контроль положения конструкций сооружений в плане следует выполнять непосредственным измерением расстояний между осями (установочными и ориентирными рисками, применяя стальные рулетки).

Высотный геодезический контроль должен обеспечивать положение опорных плоскостей конструкций по высоте в соответствии с проектом, в пределах заданных допусков.

Геодезическое обеспечение осуществляется на всех стадиях работ и охватывает весь технологический процесс.

Геодезический контроль осуществляется поэтапно (подготовительный, операционный и приемочный).

В подготовительный период проверяется состав и качество закрепления пунктов планово-высотного обоснования. На объекте должно быть не менее трех надежно закрепленных пунктов геодезической основы. Закрепление пунктов производится в местах, обеспечивающих их сохранность. Центры пунктов закрепляются в грунт металлическими уголками, трубами, с цементированием их якоря. Для удобства обнаружения пунктов устанавливаются опознавательные столбы (вехи) с подписанным номером пункта.

В операционный период проверяется:

- сохранность и неизменность геометрического положения планово-высотной основы;
- соответствие выноса в натуру конструктивных элементов, разбивочных осей и высотных отметок;
- точность переноса главных и основных осей;
- правильность геометрического выполнения в натуре всех конструктивных элементов.

В процессе приемочного контроля при завершении работ контролируется:

- соответствие всех геометрических параметров сооружения требованиям проекта и нормативных документов;
- своевременное и достоверное выполнение исполнительных съемок по законченным объектам и их конструктивным элементам с занесением данных в журнал геодезических работ.

Результатом этих работ является исполнительная геодезическая документация, которая составляется в трех экземплярах. Один экземпляр передается Заказчику, один – Генподрядчику и один хранится у Исполнителя на объекте.

Знаки геодезической основы в процессе работ должны находиться под наблюдением. Постоянно проверяется их сохранность и устойчивость.

Все геодезические работы должны регистрироваться в журнале геодезических работ, который ведется параллельно с общим журналом работ начальником, непосредственно осуществляющим работы на данном объекте.

Разбивку основных осей временных опор и опор монтажного моста начинают с выноса в натуре двух крайних свай. Оси опор на обноску переносят с помощью теодолита. На случай повреждения обноски главные оси закрепляют на местности. Для этого в их створе на расстоянии 5–10 м от перехода устанавливают временные, выносные контрольные знаки с осевыми рисками. Отметку такого репера определяют от ближайших реперов государственной нивелирной сети. Чтобы упростить вычисление отметок, отсчеты высот ведут от условной нулевой отметки.

Геодезические работы следует выполнять в объеме и с точностью, обеспечивающей соответствие геометрических параметров проектной документации, требованиям СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве».

4.5. Обеспечение качества работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 должен быть организован контроль качества строительно-монтажных работ: это производственный контроль, выполняемый специалистами подрядной организации (в том числе строительный контроль), а также технический надзор заказчика.

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования, операционный контроль строительных процессов или производственных операций и приемочный контроль строительной продукции.

Основными документами, определяющими требования ко всем видам производственного контроля, являются нормативные документы, технологические (ведомственные типовые технологические) карты и схемы операционного контроля. Требования нормативных документов изложены в технических спецификациях конкурсной документации по объекту.

Геодезические работы следует выполнять в объеме и с точностью, обеспечивающей соответствие геометрических параметров проектной документации, требованиям СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве».

Конструкции до загружения их строительными и эксплуатационными нагрузками должны быть приняты комиссией. Результаты приемки конструкций необходимо оформлять актом.

Качество применяемых строительных материалов должно соответствовать параметрам, принятым в проекте, и ГОСТам.

В процессе демонтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению.

Операционный контроль проводится под руководством мастера (прораба).

Контролю подлежит качество и точность устройства резов, качество установки траверс, строповочных устройств, а также соответствие производства работ требованиям настоящего ППР.

4.6. Мероприятия по охране труда

При производстве работ необходимо выполнять соответствующие требования нормативных документов, а также инструкции по охране труда (по профессиям и видам работ) и требования настоящего ППР.

К обязательным мероприятиям по технике безопасности строительства относятся:

1. Выявление опасных и вредных производственных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74, связанных с технологией и условиями производства работ, возможных или постоянно действующих в опасных зонах.

2. Выполнение требований по допуску работников к работам, связанным с действием опасных и вредных факторов, и к которым предъявляются специальные требования охраны труда.

3. Изучение всеми работниками ППР и технологических карт, приемов и способов безопасного выполнения работ.

4. Правильное применение индивидуальных и коллективных средств защиты, в том числе от падения с высоты.

5. Защитное ограждение зон с постоянным присутствием опасных факторов и сигнальное ограждение (с применением соответствующих знаков) зон с возможным присутствием опасных факторов; Ограждение действующих стационарных машин; Ограждение мест работы дорожных машин, а в нерабочее время, их стоянок.

6. Обеспечение освещения рабочих мест, подходов к ним и строительной площадки в целом.

7. Установка и эксплуатация машин и оборудования в соответствии с требованиями завода-изготовителя и Правилами безопасной эксплуатации.

8. Эксплуатация технологической оснастки, приспособлений, грузозахватных устройств в соответствии с требованиями завода-изготовителя и Правилами безопасной эксплуатации.

9. Обеспечение безопасности работы на высоте.

10. Обеспечение безопасного выполнения сварочных работ и работ, связанных с использованием открытого пламени.
11. Мероприятия по предупреждению поражения электротоком.
12. Мероприятия по ограничению опасных зон вблизи мест перемещения грузов, и выполнению правил по охране труда при погрузо-разгрузочных работах и складировании грузов.
13. Обеспечение работников санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, туалетами, помещениями для приема пищи, отдыха и обогрева) и устройствами обогрева, снабжения питьевой водой, горячей водой.
14. Обеспечение строительной площадки постом оказания первой помощи, включающим аптечку установленного содержания (перевязочные материалы, кровоостанавливающие жгуты, устройство для проведения искусственного дыхания, термоодеяло), носилки.
15. Назначение лиц, ответственных за безопасное выполнение работ, в том числе работ на высоте, за утверждение плана (технологических карт) производства работ на высоте, за осмотр и исправность средств индивидуальной защиты (в т.ч. от падения с высоты); за осмотр применяемых грузозахватных приспособлений и строп, за пожарную безопасность при выполнении работ, а также на строительной площадке и в бытовом городке.
16. Назначение лиц, имеющих право выдачи наряд-допусков на выполнение работ на высоте, работ, связанных с повышенной опасностью, производимые в местах действия вредных и опасных производственных факторов, электросварочных, газосварочных, газопламенных работ, работ на электроустановках.
17. Проведение перед началом работ, оформляемых нарядом-допуском, целевых инструктажей, выполнение организационно-технических мероприятий, указанных в наряде-допуске, ежедневные осмотры рабочего места и допуск работников; вывод рабочих с рабочего места и оформление установленных перерывов и окончания работ.
18. Разработка и утверждение Схемы эвакуации и спасения работников с рабочих мест на высоте.
19. Разработка Плана эвакуации работников в безопасное место в случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников и других чрезвычайных ситуаций.
20. Обеспечение первичными средствами пожаротушения рабочих мест, мест складирования материалов, административно-бытовых помещений, строительного участка в целом и бытового городка.
21. Установка пожарной сигнализации (извещателей) в административно-бытовых помещениях.
22. Перед началом работ рабочие и машинисты строительных машин должны быть ознакомлены с применением условной сигнализа-

ции, подаваемой жестами и флагжками, порядком движения, маневрирования машин и транспортных средств, местами разворота, въездами, местами складирования материалов и хранения инструментов.

23. Весь инструмент должен храниться в кладовых на стеллажах, выдавать инструмент рабочим надо одновременно с соответствующими средствами индивидуальной защиты.

24. Применение инструмента должно производиться в соответствии с требованиями правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (Приказ 552н от 17.08.2015).

4.7. Решения по пожарной безопасности на строительной площадке

В соответствии с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации», утверждёнными Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390 должны быть разработаны решения:

- по количеству въездов на строительную площадку, наличию проездов требуемой ширины, их количеству и расстояний между ними;
- по расположению производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства;
- по складированию горючих строительных материалов (лесопиломатериалы, толь, рубероид и др.), изделий и конструкций из горючих материалов, а также оборудования и грузов в горючей упаковке;
- по порядку выполнения работ с горючими материалами, а также выдачи нарядов-допусков на производство работ;
- по порядку использования электрических калориферов, газовых горелок, воздухонагревателей. Запрещается использование электрических калориферов и газовых горелок инфракрасного излучения в помещениях для обогрева рабочих;
- по порядку выполнения пожароопасных работ (окрасочных, с kleями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами, огневых, газосварочных и паяльных). Запрещается производство работ внутри объектов с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительно-монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и др.);
- по работам с применением открытого огня. Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих материалов. Запрещается применение открытого огня в помещениях для обогрева рабочих;
- по огнезащите металлоконструкций.

Рабочие места (рабочие зоны) должны быть оснащены средствами пожаротушения в соответствии с нормами, указанными в «Правилах противопожарного режима в Российской Федерации», утверждённых Постановлением Правительства РФ от 25.04.2012 №390.

До начала выполнения работ должна быть разработана и согласована с Генподрядчиком Схема эвакуации работающих в случае возникновения пожара, в том числе мероприятия по эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений.

К началу основных строительно-монтажных работ стройплощадка должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения и резервной емкостью с водой.

При ремонте должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

1. Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными дорогами.

2. Ко всем временным сооружениям должен быть обеспечен свободный подъезд.

3. В ночное время дороги и проезды на строительной площадке должны быть освещены.

4. Наполненные и пустые баллоны с газом следует хранить раздельно, хранить баллоны с кислородом в одном помещении с другими горючими газами запрещается.

5. Электрохозяйство стройплощадки, в том числе временное силовое и осветительное оборудование, должно отвечать требованиям «Правил устройства электроустановок» и «Правилам противопожарного режима в Российской Федерации».

6. Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, песком, водными растворами, огнетушителями и противопожарным инвентарем.

7. На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит (2 шт.).

8. С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество хранящихся горючих материалов (леса, пиломатериалов, жидкостей и газообразных горючих веществ), своевременно удалять в безопасные места или уничтожать отходы горючих материалов и строительного мусора.

9. Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться и соответствовать требованиям Постановления Правительства от 25.4.2012 №390 «О противопожарном режиме», СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

10. Пожарную безопасность на стройплощадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с Постановлением Правительства РФ №390 О противопожарном режиме «Правила противопожарного режима в РФ» от 25 апреля 2012 года

11. Лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности несут уголовную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

12. Ответственный за пожарную безопасность при производстве строительно-монтажных работ назначается приказом из числа ИТР организации, производящей работы.

13. Все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа и дополнительного обучения по предупреждению и тушению возможных пожаров.

14. На рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием телефона вызова пожарной охраны и систем эвакуации людей в случае пожара.

15. На месте ведения работ устанавливаются противопожарные посты, снабженные огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешиваются предупредительные плакаты.

16. На территории участка проведения работ запрещается разведение костров, пользование открытым огнем и курение.

17. Курить разрешается только в местах, специально отведенных и оборудованных для этой цели. Там обязательно должна находиться бочка с водой.

18. Электросеть следует всегда держать в исправном состоянии. После работы необходимо выключить электрорубильники всех установок и рабочего освещения, оставляя только дежурное освещение.

19. Участки работ, рабочие места и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85. Освещенность должна быть равномерная, без слепящего действия приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

20. Рабочие места и подходы к ним необходимо содержать в чистоте, своевременно очищая их от мусора.

21. Наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше должны содержаться в исправном состоянии.

22. Запрещается загромождать проезды, проходы, подъезды к водоисточникам, местам расположения пожарного инвентаря, воротам, к пожарной сигнализации.

23. Запрещается ставить на стройплощадке машины, имеющие течь топлива или масла, а также машины с открытой горловиной топливного бака.

24. Запрещается хранить на участке производства работ запасы топлива и масел, а также тары из-под них вне топливо- и маслохранилищ.

25. Мойка машин и механизмов топливом разрешается только на специально предназначенных для этого площадках и помещений.

26. Пролитые топливо и масло необходимо засыпать песком, и вывезти к месту утилизации.

4.8. Мероприятия по охране окружающей среды на период работ по демонтажу

Слой почвы, подлежащий снятию с застраиваемых площадей, должен быть срезан и перемещён в специально выделенные места для хранения.

При работе с растительным грунтом следует предохранять его от смешивания с нижележащим нерастительным грунтом, от загрязнения, размывания и выравнивания.

Для складирования почв, снимаемых со строительных площадок, и грунтов, пригодных для благоустройства и озеленения, а также сохранения культурного слоя почвы непосредственно на строительных площадках, необходимо выделить и указать в Строительном генеральном плане специальные участки.

Используемый в строительстве автотранспорт и дорожно-строительная техника должны соответствовать действующим нормам, правилам и стандартам в части:

- выброса выхлопных газов, токсичных продуктов неполного сгорания топлива и аэрозолей;
- шума работающего двигателя и ходовой части.

Использование машин, оборудования и инструментов, не разрешённых к применению в строительстве, а также являющихся источниками выделений вредных веществ в атмосферный воздух, превышающих допустимые нормы, повышенных уровней шума и вибрации запрещается.

Для перевозки жидких и сыпучих материалов должны использоваться специальные транспортные средства: битумовозы, автогудронаторы, авторастворовозы, автобетоновозы, цементовозы и др.

Автосамосвалы и бортовые машины, перевозящие сыпучие грузы, должны быть оборудованы специальными съёмными тентами.

При выборе строительных машин и механизмов предпочтение должно (при равных условиях) отдаваться технике с электрическим приводом.

Применение землеройных механизмов, бурильного оборудования, ударных инструментов вблизи действующих подземных коммуникаций и сооружений не допускается.

Зелёные насаждения, не подлежащие вырубке или пересадке, должны быть ограждены. Стволы отдельно стоящих деревьев, попадающие в зону производства работ, ограждаются сплошными щитами высотой 2 м. Щиты располагаются треугольником на расстоянии не менее 0,5 м от ствола дерева, вдоль щитов устраивается деревянный настил шириной 0,5 м.

На строительной площадке не допускаются не предусмотренное проектом сведение древесно-кустарниковой растительности, а также засыпка грунтом прикорневых лунок, повреждение коры дерева, корневых шеек и стволов деревьев и кустарников.

Расчистка территории от деревьев должна выполняться с разделкой деревьев на месте и последующей вывозкой брёвен и веток. Сжигание лесоматериалов запрещается.

На строительном объекте должен осуществляться контроль содержания вредных веществ в воздухе, а также должны замеряться уровень шума и вибрации в близлежащих жилых и общественных зданиях.

При превышении допустимых значений вибрации должны быть разработаны мероприятия по их снижению или должна быть изменена технология производства работ с заменой строительных машин.

Перед началом производства работ необходимо определить место временного накопления отходов.

Все отходы от производства работ должны удаляться в специально подготовленные контейнеры, которые должны быть изготовлены из материалов, обеспечивающих качественное проведение их очистки и обеззараживания, установлены на специально отведённой площадке с твёрдым покрытием. Поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, керамзитобетон, полимербетон, керамическая плитка) и иметь с трёх сторон ограждение высотой 1,0-1,2 м, чтобы исключить попадание мусора на прилегающую территорию.

На тару, в которой производится размещение отходов, должна быть нанесена маркировка, соответствующая складируемым в ней отходам, тара должна быть исправной.

Первичный сбор отходов, направляемых на утилизацию, обезвреживание, размещение отходов, должен осуществляться раздельно по классам опасности.

Запрещается переполнение контейнера отходами и размещение в контейнеры для мусора отходов, не разрешённых к приёму на объекты размещения отходов.

Временное хранение отходов в контейнерах не должно приводить к химическому или биологическому загрязнению, а также захламлению почв на прилегающей территории.

Накопление отходов в контейнер следует осуществлять таким образом, чтобы исключить возможность их падения, опрокидывания, разливания, чтобы обеспечивалась доступность и безопасность их погрузки для отправки на специализированные предприятия для утилизации, обезвреживания, размещения.

Накопление отходов должно осуществляться в условиях, исключающих возможность нарушения гигиенических нормативов и ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки.

При временном хранении отходов IV и V класса опасности в нестационарных складах, на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) или в негерметичной таре должны соблюдаться следующие условия:

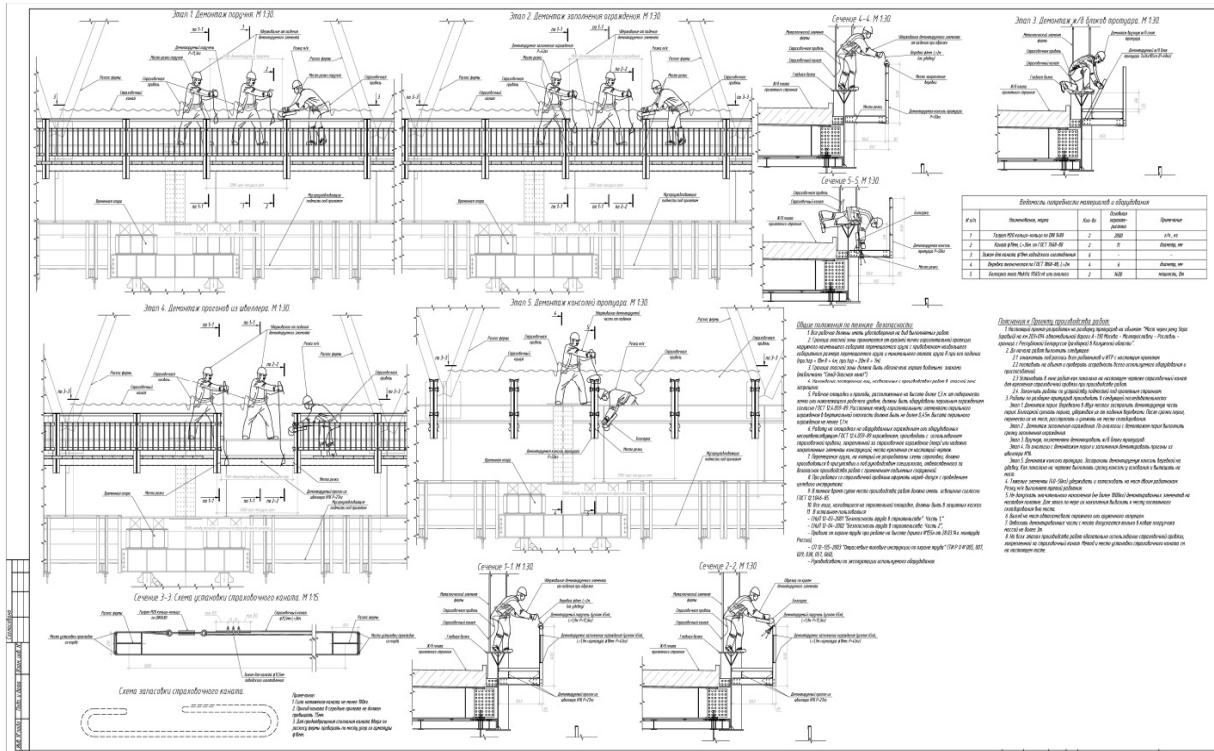
– временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;

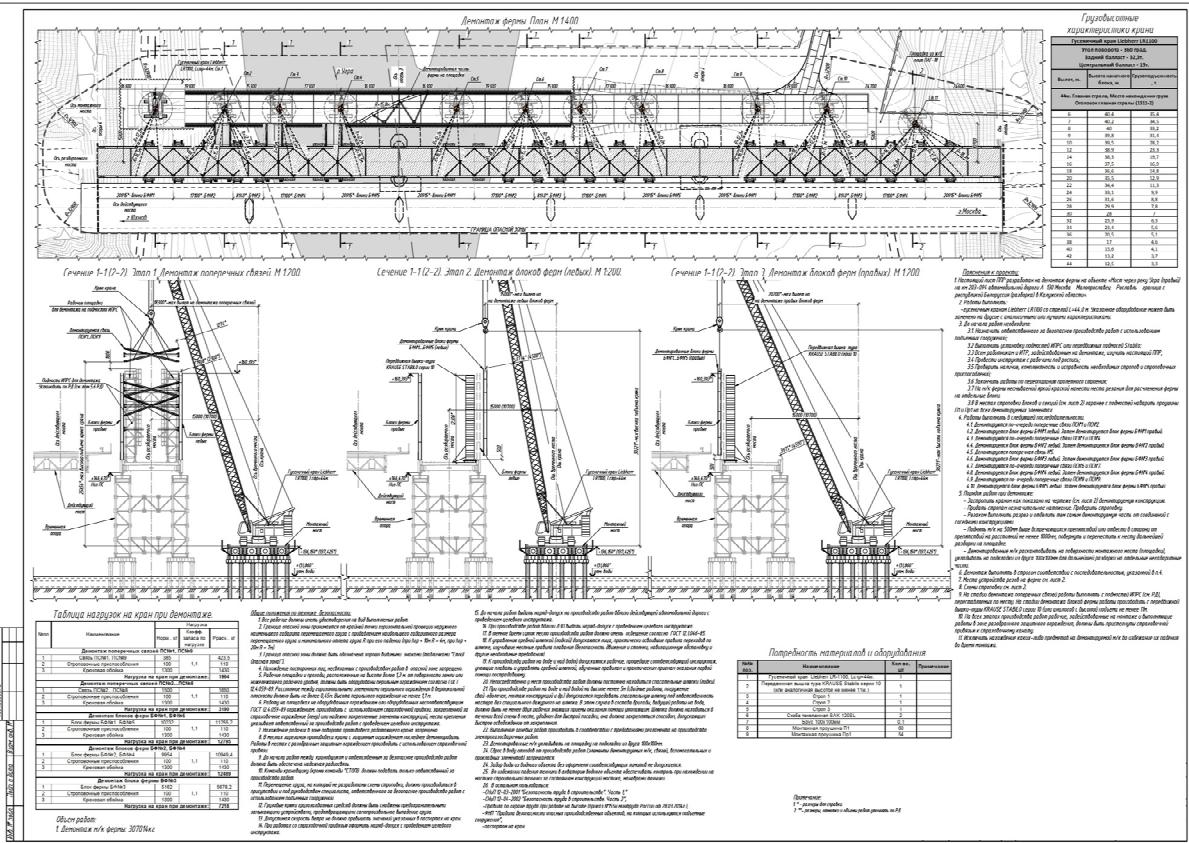
- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приёмников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);
- поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, керамзитобетон, полимербетон, керамическая плитка и др.);
- по периметру площадки должна быть предусмотрена обваловка и обособленная сеть ливнестоков с автономными очистными сооружениями; допускается её присоединение к локальным очистным сооружениям в соответствии с техническими условиями;
- поступление загрязнённого ливнестока с этой площадки в общегородскую систему дождевой канализации или сброс в ближайшие водоёмы без очистки не допускается.

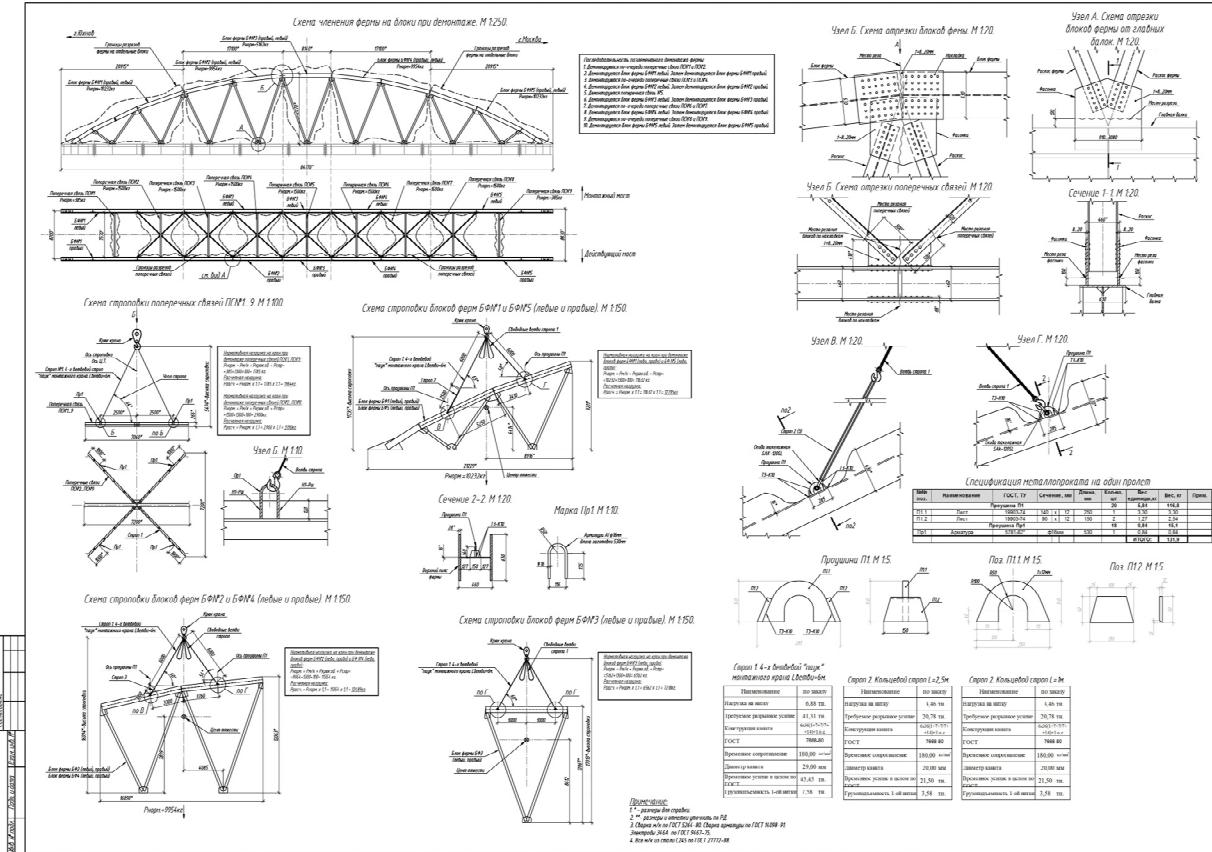
На строительных генеральных планах подготовительного и основного периодов в составе проекта организации строительства предусматриваются пункты мойки (очистки) колёс автотранспорта. Количество пунктов должно соответствовать числу рабочих выездов со строительной площадки.

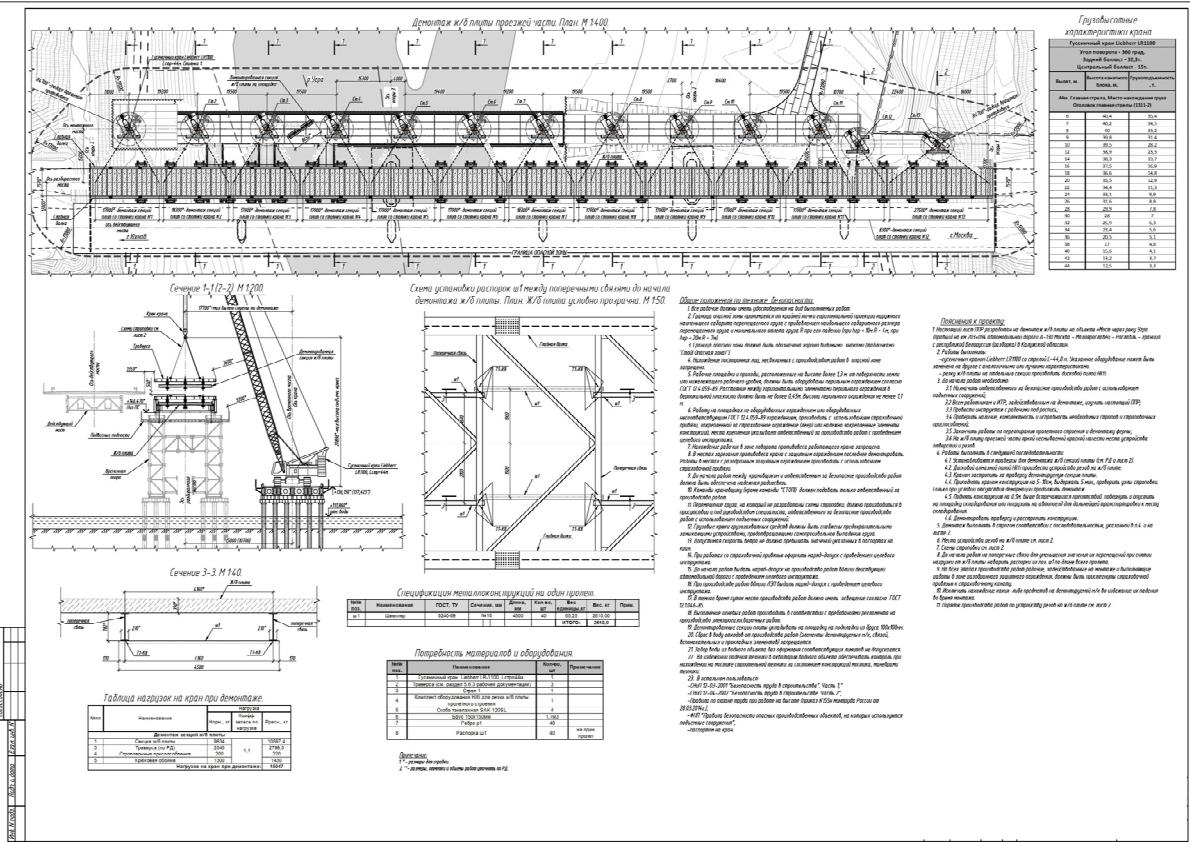
Пункты мойки колёс автотранспорта в обязательном порядке оборудуются системой оборотного водоснабжения, прошедшей сертификацию в установленном порядке. Для сбора осадка при промыве очистных установок допускается устройство приямков в грунте с последующей их утилизацией.

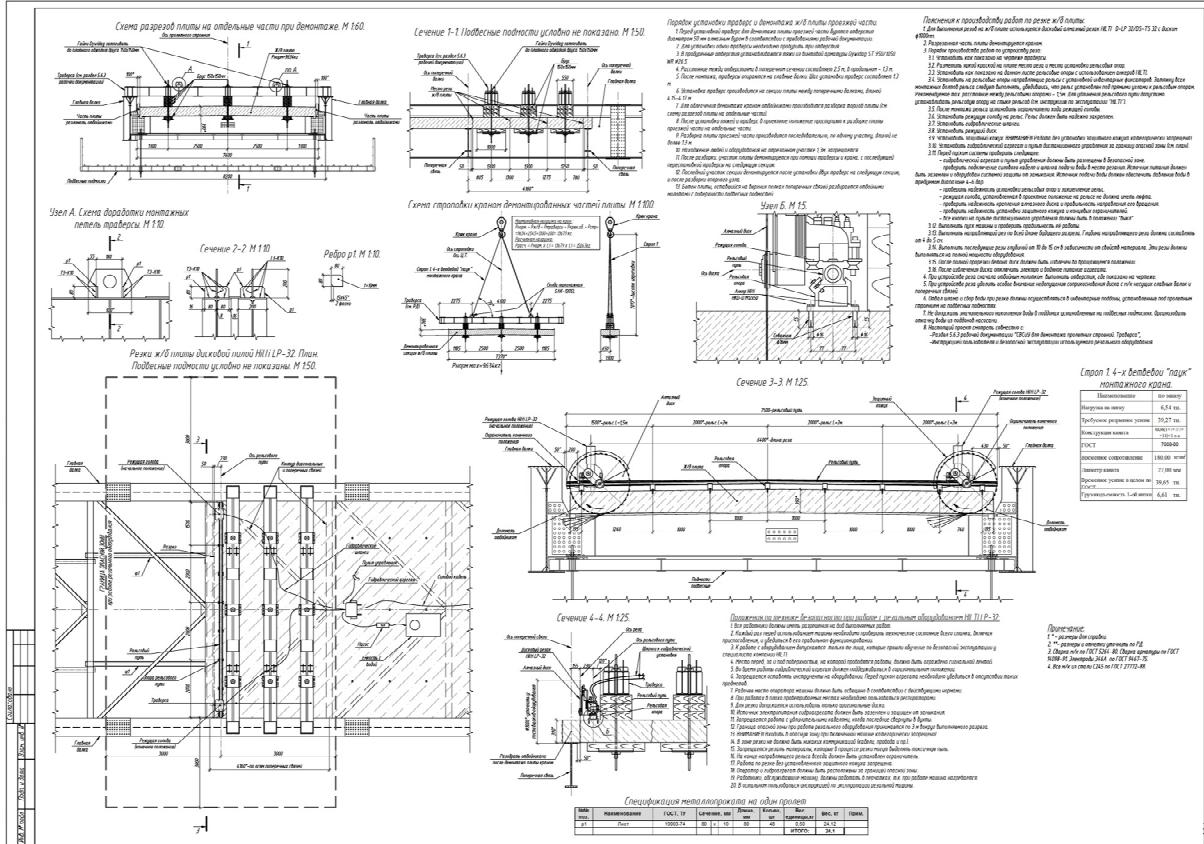
ЧЕРТЕЖИ К ГЛАВЕ 4











Демонтаж гладких балок, поперечных и диагональных связей. План. М 1:400.

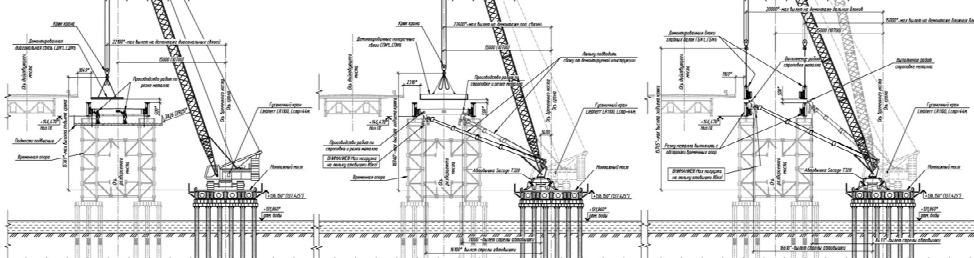
Грузовые
характеристики крана

Столкновение с винтовыми стремянками		(111-2)
5	40,4	33,4
7	40,2	34,5
8	40	33,2
9	40,1	31,8
10	39,5	28,2
12	38,9	43,3
14	38,3	33,7
16	37,5	16,8
18	36,6	14,8
20	35,3	12,9
22	34,6	11,3
24	33,1	9,0
26	31,6	8,8
28	29,9	7,8
30	28	/
32	23,9	6,3
34	22,6	5,4
36	21,3	4,6
38	17	4,0
40	13,0	5,1

Сечение 1-1(2-2). Демонстрация диагональных связей СДН1..СДН6. М 1:200.

Сечение 1-1(2-2) Демонстрация поперечных связей СПМ1, СПМ6, М 1:200.

Сечение 1-1(2-2). Демонтаж блоков главных блоков ГБН1_ГБН2 М 1:200.



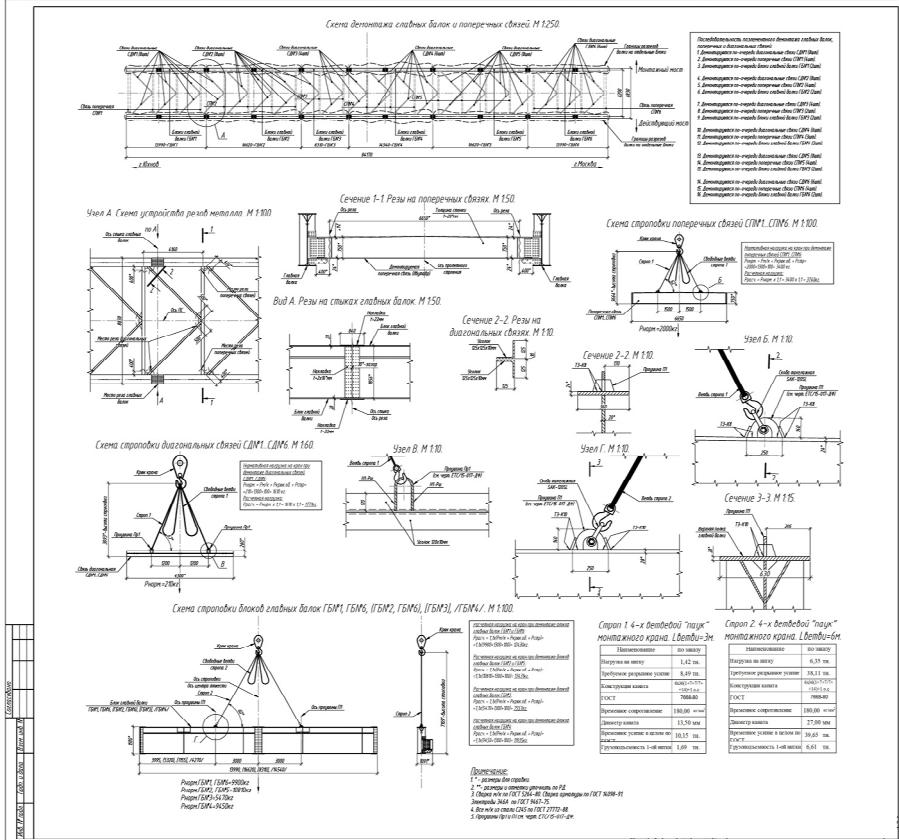
Грузовые характеристики автобуса Socage T328.



S = 5, *A* = 5, *B* = 4

- Проблема горожан изначально называлась *Городская проблема*
- Решение делается разрозненно и не затрагивает демонстрируемую часть от следующей к концепции.

Comments:



ГЛАВА 5. ПАТЕНТЫ ПО СПОСОБАМ ДЕМОНТАЖА МОСТОВ

Задачей проведения патентных исследований является определение современного уровня техники в области демонтажа мостовых сооружений с целью анализа возможности и целесообразности использования существующих изобретений при разработке проектов демонтажа мостовых сооружений, подлежащих утилизации. Уровень техники определялся в объеме опубликованных патентов на изобретения и полезные модели РФ.

Ретроспектива поиска по источникам патентной информации при определении технического уровня принята до 10 лет.

Поиск проведен по следующим патентным базам данных:

– Банк данных Федерального института промышленной собственности (<http://www.fips.ru>) в следующих поисковых базах данных (БД): RUPAT – полнотекстовые БД описаний к отечественным охранным документам на изобретения; RUPATABRU – реферативная БД российских заявок и патентов на изобретения (на русском языке); RUPM – полнотекстовая БД российских полезных моделей.

– Поиск патентов и изобретений, зарегистрированных в РФ и СССР (<http://www.findpatent.ru>).

– Поиск полезных моделей, зарегистрированных в РФ (<http://poleznayamodel.ru>).

– База патентов на изобретения РФ (<http://ru-patent.info>).

– Библиотека патентов на изобретения (<http://www.freepatent.ru>).

Результаты выполненного патентного поиска основные найденные патенты, содержащие интересные и актуальные решения по демонтажу мостовых сооружений приведены далее.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 549 664

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК
E01D 24/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 07.03.2018)
Пошлина: учтена за 5 год с 15.02.2018 по 14.02.2019

(21)(22) Заявка: 2014105481/03,
14.02.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **14.02.2014**

(45) Опубликовано: 27.04.2015 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2495183 C1, 10.10.2013.

SU 1823892 A3, 23.06.1993.

RU 2309217 C2, 27.10.2007.

KR 100924306 B1, 02.11.2009.

JP 2007146443 A, 14.06.2007

Адрес для переписки:

119270, Москва, Фрунзенская наб., 38/1, кв. 136, Коваленко В.В.

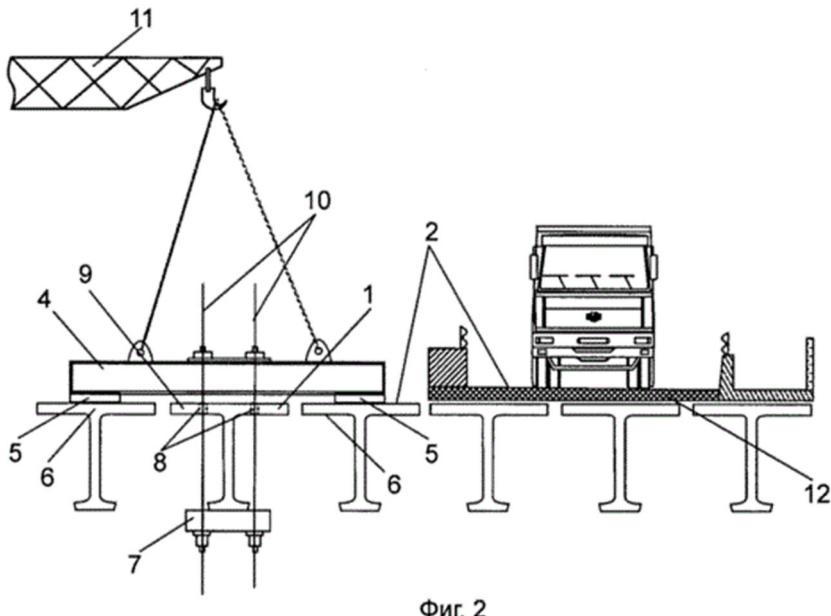
(72) Автор(ы):
Сахарова Инна Дмитриевна (RU), Казарян Вильгельм Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной ответственностью "НПП СК МОСТ" (RU)

(54) СПОСОБ ДЕМОНТАЖА АВАРИЙНОЙ БАЛКИ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МОСТА

(57) Реферат:

Способ демонтажа аварийной балки пролетного строения моста состоит в том, что: разрезают аварийную балку на отдельные элементы балки, затем монтируют опорные траверсы, опирая их через опорные элементы на две соседние балки, после чего монтируют подтраверсы, далее сверлят строповочные отверстия в горизонтальной плите аварийной балки, затем тягами через строповочные отверстия объединяют опорные траверсы с элементами балки и подтраверсами, после этого натягивают тяги и поднимают элементы балки, затем транспортируют элементы балки в место демонтажа траверс, после этого демонтируют траверсы и транспортируют элементы балки в место утилизации. Резку аварийной балки на отдельные элементы балки производят алмазным инструментом. Все работы проводят локально, не мешая эксплуатации незатронутого ремонтом участка. Место установки опорных траверс и подтраверс на каждый элемент балки определяют расчетным путем. Подъем элементов балки производят подъемными кранами соответствующей грузоподъемности.



Фиг. 2

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19)



RU

(11)

2 534 557

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК
E01D 24/00 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.07.2018)
Пошлина: учтена за 6 год с 19.07.2018 по 18.07.2019

(21)(22) Заявка: 2013133393/03,
18.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.07.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **18.07.2013**

(45) Опубликовано: 27.11.2014 Бюл. № 33

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске:

RU 2304656 C1, 20.08.2007.

SU 1649016 A1, 15.05.1991.

RU 2250285 C1, 20.04.2005.

JP 7102524 A, 18.04.1995.

JP 2003055912 A, 26.02.2003.

JP 2005083186 A, 31.03.2005

Адрес для переписки:

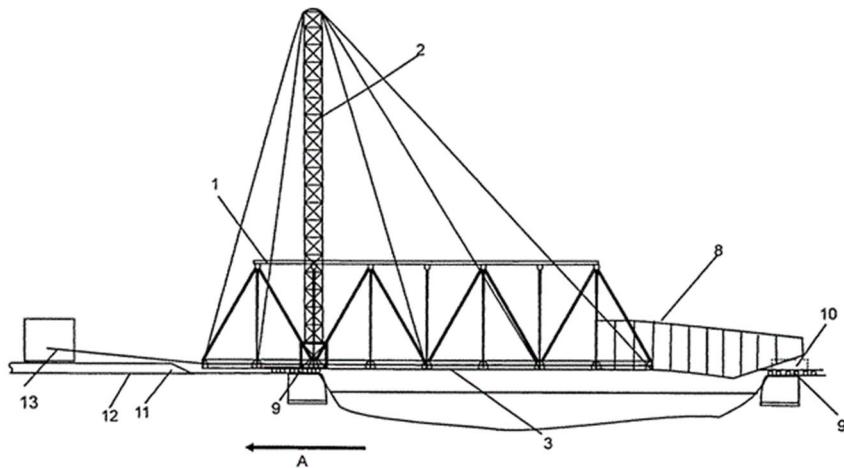
119270, Москва, Фрунзенская
наб., 38/1, кв. 136, Коваленко В.В.

(72) Автор(ы):
Сахарова Инна Дмитриевна
(RU),
Казарян Вильгельм Юрьевич
(RU),
Косолапов Андрей
Владимирович (RU)
(73) Патентообладатель(и):
Общество с ограниченной
ответственностью «НПП СК
МОСТ» (RU)

(54) СПОСОБ ДЕМОНТАЖА ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к мостостроению, а именно к способу демонтажа пролетного строения моста с использованием вантовой системы. Способ демонтажа пролетного строения моста с использованием вантовой системы включает: предварительное сооружение на нижнем поясе в тротуарной зоне пролетного строения Н-образного пилона по типу самономонтируемого башенного крана и превышающего высоту пролетного строения, подвешивание пролетного строения вантами и подтягивание вант, разборку части береговых опор до уровня пролетного строения и установку аванбека с одной стороны пролетного строения, а с другой стороны установку выкатывающего приспособления, далее поддомкрачивание пролетного строения и установку его на катки, после чего выкатывание пролетного строения целиком на берег на заранее подготовленные стапели и последующую разборку пролетного строения. Изобретение позволяет выполнять демонтаж без дополнительных приспособлений, освобождать акваторию в максимально короткие сроки, выполнять разборку моста на берегу за меньшие сроки без привлечения дополнительной техники.



Фиг. 6

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

RU



(11)

2 534 556

(13)

C1

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.09.2018)
Пошлина: учтена за 6 год с 20.08.2018 по 19.08.2019

(51) МПК
E01D 24/00 (2006.01)

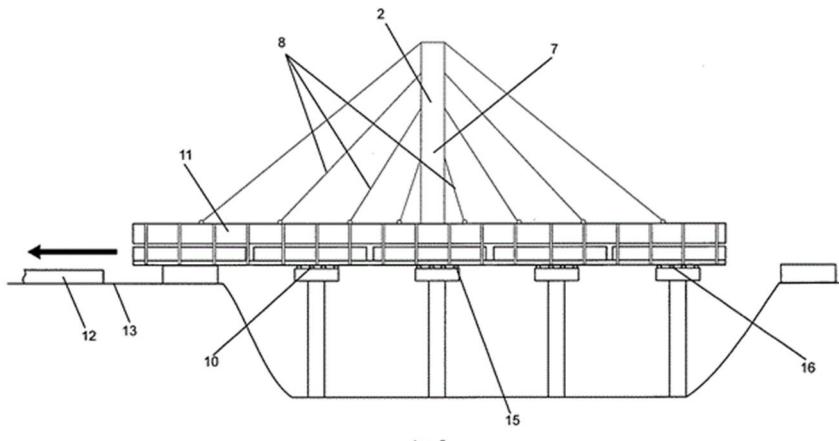
(21)(22) Заявка: 2013138320/03,
19.08.2013
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.08.2013
Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **19.08.2013**
(45) Опубликовано: 27.11.2014 Бюл. № 33
(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске:
RU 2304656 C1, 20.08.2007.
SU 1649016 A1, 15.05.1991.
RU 2250285 C1, 20.04.2005.
JP 7102524 A, 18.04.1995.
JP 2003055912 A, 26.02.2003.
JP 2005083186 A, 31.03.2005
Адрес для переписки:
**119270, Москва, Фрунзенская
наб., 38/1, кв. 136, Коваленко В.В.**

(72) Автор(ы):
Сахарова Инна Дмитриевна
(RU),
Казарян Вильгельм Юрьевич
(RU)
(73) Патентообладатель(и):
**Общество с ограниченной ответственностью "НПП СК
МОСТ" (RU)**

(54) СПОСОБ ДЕМОНТАЖА БАЛОЧНОГО
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ
МОСТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ

(57) Реферат:

Изобретение относится к мостостроению, а именно к способу и устройству демонтажа мостов. Способ демонтажа балочного железобетонного пролетного строения моста с использованием вантовой системы позволяет максимально быстро удалить пролетное строение с места его дислокации и возможность демонтажа пролетного строения на берегу благодаря тому, что устанавливают гидравлические домкраты под нижним поясом для поддомкрачивания, после чего под нижний пояс балок устанавливают швейлеры, затем устанавливают металлическую траверсу, после этого траверсу объединяют со швейлерами, затем на траверсе сооружают пylon, далее подвешивают и натягивают ванты, после этого меняют опорные части балок на подвижное устройство, после чего вытягивают пролетное строение вместе с образованной сборной конструкцией на приемные стапели, размещенные на берегу, и разбирают пролетное строение. Швейлеры под нижний пояс балок устанавливают в продольном направлении. Траверсу устанавливают вдоль всего пролетного строения моста, подлежащего разборке. Траверсу и швейлеры объединяют посредством вертикальных тяг с последующей сваркой между собой. Пylon сооружают, например, в середине пролетного строения. В качестве подвижного устройства используют катки или фторопластовые прокладки. Изобретение позволяет повысить эффективность демонтажа за счёт максимально быстрого удаления пролетного строения с места его дислокации и возможности его разборки на берегу.



Фиг. 5

(19)

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

RU



(11)

2 304 656

(13)

C1

(51) МПК

E01D 22/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ
ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 29.01.2018)
Пошлина: учтена за 13 год с 04.02.2018 по 03.02.2019

(21)(22) Заявка: 2006103115/03,
03.02.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **03.02.2006**

(45) Опубликовано: 20.08.2007 Бюл.
№ 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске:

RU 2250285 C1, 20.04.2005.

SU 610906 A, 15.06.1978.

SU 1649016 A1, 15.05.1991.

АНЦИПЕРОВСКИЙ В.С. и др.
Содержание и реконструкция

**железнодорожных мостов. - М.:
Транспорт, 1975, с.219-229.**

**ОСИПОВ В.О. Мосты и тоннели
на железных дорогах. - М.:
Транспорт, 1988, с. 299-305.**

Адрес для переписки:

**127562, Москва,
ул. Каргопольская, 12, кв. 60, пат.
пов. Е.В. Корниенко, рег. №609**

(72) Автор(ы):

Афанасьев Андрей Гельевич

(RU),

Руденко Александр Егорович

(RU),

Соломин Сергей Павлович

(RU),

Республиканский Андрей Рю-

икович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное обще-

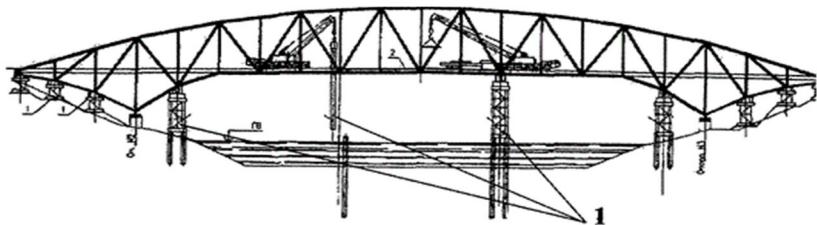
ство "Мостотрест" (ОАО "Мо-

стотрест") (RU)

(54) СПОСОБ ДЕМОНТАЖА ОБЪЕМНЫМИ БЛОКАМИ РЕШЕТЧАТОГО ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ МОСТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к мостостроению, а именно к способам демонтажа металлических пролетных строений моста (ферм), и может быть использовано при капитальном ремонте моста на строящихся или действующих магистралях. Технический результат – выполнение демонтажа пространственного решетчатого пролетного строения без длительного занятия акватории плавучими средствами и временными опорами и обеспечение сокращения материальных и трудовых затрат при выполнении этих работ. Способ демонтажа объемными блоками решетчатого пролетного строения моста с высотой верхнего пояса над уровнем воды до 30-35 м и с пролетом более 40 м включает сооружение временных вспомогательных опор в местах членения ферм пролетного строения на объемные блоки. Гидравлические домкраты устанавливают на временные вспомогательные опоры под нижними узлами ферм. Временно фиксируют их, по крайней мере, на период членения, от вертикального перемещения путем подклиники стальными листами на капитальных или вспомогательных опорах. Разбирают проезжую часть в зоне объемных блоков. Расчленяют на объемные блоки длиной не менее 20 м пролетного строения путем вырезания или разрезания отдельных элементов фермы при обеспечении регулирования внутренних усилий в ферме путем подклинов и/или при помощи установленных на вспомогательных опорах гидравлических домкратов в пределах, действующих в элементах фермы статических нагрузок, не превышающих расчетные, затем производят строповку. Освобождают от временной фиксации и демонтируют вычлененные блоки плавучим краном грузоподъемностью не менее 80 тонн с перемещением их на заранее подготовленные приемные стапели для разукрупнения их на берегу. Демонтируют временные вспомогательные опоры. При этом членение фермы можно производить первоначально по верхнему, затем - по нижнему поясам, начиная с верховой плоскости фермы. Приемные стапели размещают на берегу, а перемещение на них вычлененных блоков производят плавучим краном непосредственно после их демонтажа, исключая перекладку на баржу или плашкоут. Как вариант, приемные стапели размещают на берегу, а перемещение на них вычлененных блоков производят плавучим краном после их перекладки на баржу или плашкоут.



ФИГ.1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой главе выполнен обзор существующих технологий демонтажа мостов, в том числе разбор по частям, демонтаж малых мостов, демонтаж пролетного строения методом сбрасывания, методом направленной энергии взрыва, детально рассмотрен пример демонтажа реального объекта.

Во второй главе приведены требования к проекту демонтажа мостового сооружения: общие положения, требования к организации и проведению работ, в том числе работы в подготовительный период, геодезические работы, обеспечение качества работ, мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

В третьей и четвертой главах для иллюстрации приведены примеры проектов демонтажа реальных объектов: балочного моста через реку Ужередь и ферменного моста через реку Угра в Калужской области, в том числе и рабочие чертежи.

В пятой главе приведены результаты патентного поиска по методам демонтажа мостов.

В списке литературы приведены ссылки на публикации, часть из которых использована при написании пособия, а другая часть может быть использована при разработке проектов демонтажа мостовых сооружений. Отметим, что, к сожалению, публикаций по проблеме демонтажа мостов недостаточно и эта проблема нуждается в дальнейшей разработке.

В Интернете по запросу «демонтаж мостов» можно найти довольно значительное количество информации, сопровождаемой фотографиями и видеороликами, однако надёжность этой информации не всегда гарантирована.

Следует также иметь ввиду, что в последнее время происходит интенсивная переработка и корректировка нормативной документации в сфере транспортного строительства. Поэтому при использовании приведенных в данном учебном пособии нормативных документов необходимо проверить их дееспособность и при необходимости использовать актуализированные в настоящее время нормативные документы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 32960-2014. Дороги автомобильные общего пользования: нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения. – М.: Стандартинформ, 2015. – 6 с.
2. Динамический расчет сооружений па специальные воздействия / М.Ф. Барштейн, Н.М. Бородачев, Л.Х. Блюмина [и др.]; под ред. Б.Г. Коренева.
3. ВСН 136-78. Инструкция по проектированию вспомогательных сооружений и устройств для строительства мостов. – М.: Министерство транспортного строительства, 1978. – 300 с.
4. Зылев В.Б. Численное решение задачи о нелинейных колебаниях системы нитей / В.Б. Зылев, А.В. Штейн // Стройт. механика и расчет сооружений. – 1986. – №6. – С. 58–62.
5. Зылев В.Б. Вычислительные методы в нелинейной механике конструкций. – М.: НИЦ *Инженер*, 1999. – 144 с.
6. Демонтаж пролетных строений при реконструкции мостов / Э.С. Карапетов, В.А. Костинский, В.И. Ярохно. – СПб.: Изд-во СПГУПС, 2007. – 45 с.
7. Зылев В.Б. Компьютерное моделирование процесса сбрасывания старого пролетного строения моста при его демонтаже // Вестник мостостроения. – 1999. – №3. – С. 55–56.
8. Зылева Н.В. Оценка динамических воздействий на наземные сооружения при демонтаже пролетного строения методом сбрасывания // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2007. – №3. – С. 139–147.
9. Зылева Н.В. Исследование динамических эффектов при демонтаже пролетного строения методом сбрасывания / Н.В. Зылева, В.М. Круглов // Наука МИИТа транспорту: сб. научп. Трудов / МГУПС. – М., 2007. – С. II-25-II-26.
10. Динамика демонтажа пролетных строений мостов методом сбрасывания: дис. ... канд. техн. наук / Н.В. Зылева. – М., 2009. – 129 с.
11. Иванченко И.И. Методы расчета на нестационарную динамику и статику геометрически нелинейных стержневых систем с распределенными параметрами // Строительная механика и расчет сооружений. – 2006. – №5. – С. 16–22.
12. Котляревский В.А. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. Кн. 2 / В.А. Котляревский, А.В. Виноградов, С.В. Еремин [и др.]. – М.: Издательство Ассоциации строительных ВУЗов, 1996. – 384 с.
13. Курбацкий Е.Н. Оценка динамического воздействия подвижного состава на пролетное строение в процессе его надвижки / Е.Н. Курбацкий, В.И. Куликов, Е.И. Мелешонков [и др.] // Вестник мостостроения. – 2004. – №1–2. – С. 39–41.

14. Курбацкий Е.Н. Экспериментально теоретическая оценка колебаний грунта вблизи железнодорожных трасс / Е.Н. Курбацкий, Е.Ю. Титов // Вестник МИИТа. Научно-технический журнал. – 2006. – Вып. 14. – С. 57–62.
15. Сапсай А. Демонтаж металлических мостовых пролетов методом направленной энергии взрыва// Евразия вести. – 2005. – апрель. – С. 22–23.
16. Сафонов В.С. Расчет висячих и вантовых мостов на подвижную нагрузку.
17. Смирнов А.Ф. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений / А.Ф. Смирнов, А.В. Александров, Б.Я. Лашеников [и др.]. – М.: Стройиздат, 1984. – 415 с.
18. Смирнов В.Н. Что нам стоит сбросить мост? / В.Н. Смирнов, В.И. Ярохно // Мир дорог. – 2006. – №25. – С. 52–53.
19. Карапетов Э.С. Содержание и реконструкция городских транспортных сооружений учебное пособие / Э.С. Карапетов, В.Н. Мячин, Ю.С. Фролов. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. – 301 с [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26832>
20. Спиридовон Э.С. Решение задач организации и технологии строительства и реконструкции транспортных объектов учебное пособие / Э.С. Спиридовон, А.В. Максимов. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005. – 297 с [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16131>
21. СП 325.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации. Дата введения 2018-03-01.
22. СТО НОСТРОЙ 2.33.53-2011 Организация строительного производства. Снос (демонтаж) зданий и сооружений. – М.: Национальное объединение строителей, 2012.
23. МДС 12-64.2013 Типовой проект организации работ на демонтаж (снос) здания (сооружения).
24. МДС 12-46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу, проектированию производства работ) / ЗАО «ЦНИИОМТП». – М., 2009.
25. Рекомендации по разрушению и разборке строительных конструкций при реконструкции промышленных предприятий / «ЦНИИОМТП» Госстроя СССР. – М., 1984.
26. Рекомендации по технологии разрушения некондиционных бетонных и железобетонных изделий механическим способом / ННИЖБ. – М., 1984.
27. Рекомендации по применению продуктов переработки некондиционных бетонных и железобетонных изделий / ННИЖБ. – М., 1984.

28. МДС 12-64.2013 Типовой проект организации работ на демонтаж (снос) здания (сооружения) / ЗАО «ЦНИИОМП». – М., 2013.
29. СП 325.1325800.2017. Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. – М., 2017. – 56 с.
30. Сахарова И.Д. Технология реконструкции мостовых сооружений с применением буровой и резательной техники / И.Д. Сахарова, В.Ю. Казарян // Сб. ст. и тез., посвящ. 80-летию института «СоюздорНИИ» и 15-летию ООО «НПП СК МОСТ». – 2006. – С. 1–6.
31. Сахарова И.Д. Технология алмазной резки «НПП СК МОСТ» / И.Д. Сахарова, В.Ю. Казарян // Журнал о науке, экономике, практике. Транспортное строительство № 1/2007 – Совместный специализированный выпуск Транспорт Российской Федерации. – 2007. – С. 79.
32. Сахарова И.Д. Как разрезать мост: О современных технологиях разборки железобетонных конструкций мостовых сооружений неразрушающими методами / И.Д. Сахарова, В.Ю. Казарян // Автомобильные дороги. – Сентябрь, 2008. – №9. – С. 108–109.
33. Сахарова И.Д. Технология реконструкции мостовых сооружений с применением алмазной техники / И.Д. Сахарова, В.Ю. Казарян // Журнал Красная линия. Дороги. – 2009. – №39/8/2009. С. 24–25.
34. Сахарова И.Д. Двадцать лет применения технологий алмазной резки и сверления в мостостроении / И.Д. Сахарова, В.Ю. Казарян // НААРС. – Март, 2014. – С. 20–21.

Учебное издание

Овчинников Илья Игоревич
Валиев Шерали Назаралиевич
Овчинников Игорь Георгиевич
Смоленкин Владимир Сергеевич

ТЕХНОЛОГИИ ДЕМОНТАЖА МОСТОВ

Учебное пособие для магистрантов направления
08.04.01 «Строительство».

Прикладная программа «Искусственные сооружения на транспорте,
способы возведения и эксплуатации»

Чебоксары, 2020 г.

Редактор *И. Г. Овчинников*
Компьютерная верстка и правка *Т. Ю. Кулагина*

Подписано в печать 26.06.2020 г.

Дата выхода издания в свет 06.07.2020 г.

Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.

Гарнитура Times. Усл. печ. л. 7,2075. Заказ К-672. Тираж 500 экз.

Издательский дом «Среда»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75, офис 12
+7 (8352) 655-731
info@phsreda.com
www.phsreda.com

Отпечатано в Студии печати «Максимум»
428005, Чебоксары, Гражданская, 75
+7 (8352) 655-047
info@maksimum21.ru
www.maksimum21.ru