

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«РОССИЙСКИЕ
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»
(ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ
«АВТОДОР»)

Страстной б-р, д. 9, Москва, 127006
тел.: +7 495 727 11 95, факс: +7 495 784 68 04
<http://www.russianhighways.ru>,
e-mail: info@russianhighways.ru

29.09.2017 № 11415-ТТ

На № _____ от _____

Генеральному директору
ООО «Стройгрупп»

В.П. Лехину

121614, г. Москва, ул. Крылатская, д. 10

Уважаемый Всеволод Петрович!

Рассмотрев материалы, представленные Вашим письмом от 16.05.2017 № 40-05/17, согласовываем стандарт организации ООО «Стройгрупп» СТО 90584654-001-2015 «Строительство мостов из клееной древесины и древокомпозитов» (далее – СТО) для добровольного применения на объектах Государственной компании сроком на один год с даты настоящего согласования.

По истечении указанного срока в наш адрес необходимо направить аналитический отчет с результатами мониторинга и оценкой применения изделий в соответствии с требованиями согласованного СТО на объектах Государственной компании и прочих объектах.

Контактное лицо: заместитель директора Департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Ильин Сергей Владимирович, тел. (495) 727-11-95, доб. 33-07, e-mail: S.Ilyn@russianhighways.ru.

Заместитель председателя правления
по технической политике



И.Ю. Зубарев

СТО 90584654-001-2015

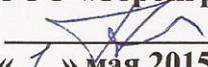
Утверждаю
Генеральный директор
ООО «Стройгрупп»
Дехин В.П.
« 7 » мая 2015 года



СТО 90584654-001-2015

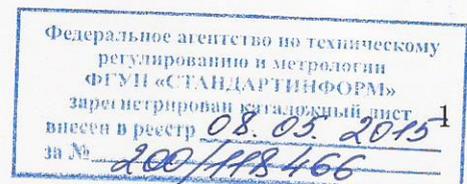
**СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТОВ
ИЗ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ И
ДЕРЕВОКОМПОЗИТОВ**

Дата ввода 01.05- 2015

Руководитель разработки
Технический директор
ООО «Стройгрупп»
 Борщев А.Ф.
« 7 » мая 2015 года

ООО Стройгрупп

Москва 2015



Содержание

Введение	4
1 Область применения	5
2 Нормативные ссылки	6
3 Термины и определения	7
4 Общие положения по строительству мостов из клееной древесины и деревянокомпозитов	10
5 Требования к материалам и изделиям, применяемым при строительстве мостов из клееной древесины и деревянокомпозитов.....	12
5.1 Требования к материалам.....	12
5.2 Требования к конструкциям	13
6. Последовательность и технология производства работ по строительству мостов из клееной древесины и деревянокомпозитов	13
7. Изготовление деталей для мостов из клееной древесины	14
7.1 Общие положения при строительстве мостов из клееной древесины	14
7.2 Изготовление мостовых конструкций из клееной древесины	15
7.3 Контроль монтажа деталей из клееных элементов.....	17
8. Изготовление узлов и блоков для мостов из клееной древесины и деревянокомпозитов.....	19
8.1 Склеивание балок.....	19
8.2 Выдержка под давлением при запрессовке.....	19
8.3 Монтаж мостовых конструкций из клееных элементов	20
8.4 Контроль выполнения работ по монтажу мостов из клееной древесины и деревянокомпозитов	22
9 Огнебиозащита деревянных конструкций мостов.....	23
9.1 Общие положения	23
9.2 Технология производства работ по огнебиозащите	25
9.3 Контроль выполнения работ	25
Приложение А (рекомендуемое) Биологические агенты разрушения древесины	27
Приложение Б (рекомендуемое) Антисептики и их свойства. Огнезащитные составы	28
Приложение В (рекомендуемое) Состав журнала скрытых работ	29
Приложение Г (рекомендуемое) Перечень оборудования при монтаже.	30
Приложение Д (рекомендуемое) Производственная площадка при производстве работ по защите древесины	31

Приложение Е (обязательное) Техника безопасности при работах по огнебиозащите конструкций (рекомендуемое)	32
Библиография	33

Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации ООО «Стройгрупп».
Целью разработки стандарта является реализация в ООО «Стройгрупп» Федерального Закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (384-ФЗ от 30.12.2009), Федерального закона «О саморегулируемых организациях» (315-ФЗ от 01.12.2007 г.) и иных законодательных и нормативных актов, действующих в области строительства.
Авторский коллектив: инж. Д.А. Борщев.
Работа выполнена под руководством канд. техн. наук А.Ф. Борщева.

Текст настоящего стандарта согласован с ФАУ "РОСДОРНИИ" исх. №01-162/0816 от 10.05.2017 года.

СТАНДАРТ ООО СТОРОЙГРУПП

Мостовые сооружения

СТРОИТЕЛЬСТВО МОСТОВ ИЗ КЛЕЕНОЙ ДРЕВЕСИНЫ И ДЕРЕВОКОМПОЗИТОВ

Часть 1. Строительство мостов из клееной древесины и деревокомпозиатов.

Bridges. Building bridges from laminated wood and wood composites.

1. Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на технологию изготовления постоянных мостов из клееной древесины и деревокомпозиатов, в том числе путепроводов, виадуков, эстакад, пешеходных мостов, на автомобильных дорогах и регламентирует порядок производства и приемки работ.

1.2 Стандарт устанавливает правила выполнения и контроля качества работ, а также основные требования к используемым материалам.

1.3 Стандарт предназначен для использования подрядными организациями и органами управления дорожным хозяйством, выполняющим работы по проектированию, строительству, контролю качеством и приемкой в эксплуатацию мостовых сооружений из клееной древесины и деревокомпозиатов.

2. Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

- ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля
- ГОСТ 12.3.034-84 Система стандартов безопасности труда. Работы по защите древесины. Общие требования безопасности
- ГОСТ 12.4.034-200 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Классификация и маркировка
- ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия
- ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия
- ГОСТ 2140-81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения
- ГОСТ 2292-88 Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка
- ГОСТ 3749-77 Угольники поверочные 90°. Технические условия
- ГОСТ 5781 Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия
- ГОСТ 6564-84 Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование
- ГОСТ 6782.1-75 Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки
- ГОСТ 6782.2-75 Пилопродукция из древесины лиственных пород. Величина усушки
- ГОСТ 7307-75 Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку
- ГОСТ 7415-86 Гидроизол. Технические условия
- ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия
- ГОСТ 8673-93 Плиты фанерные. Технические условия
- ГОСТ 8486-86 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия
- ГОСТ 9416-83 Уровни строительные. Технические условия
- ГОСТ 9463-88 Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия
- ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов
- ГОСТ 15613.4-78 Древесина клееная массивная. Методы определения предела прочности зубчатых клеевых соединений при статическом изгибе.
- ГОСТ 17005-82 Конструкции деревянные определения водостойкости клеевых соединений
- ГОСТ 20022.0-93 Защита древесины. Параметры защищенности
- ГОСТ 20022.2-80 Защита древесины. Классификация
- ГОСТ 20022.6-93 Защита древесины. Способы пропитки
- ГОСТ 20022.14-84 Защита древесины. Методы определения предпропиточной влажности
- ГОСТ 20850-2014 Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические условия
- ГОСТ 21554.1-81 Пиломатериалы и заготовки. Методы определения модуля упругости при статическом изгибе
- ГОСТ 21554.2-81 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при статическом изгибе
- ГОСТ 21554.4-78 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном сжатии
- ГОСТ 21554.5-78 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном растяжении
- ГОСТ 21554.6-78 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при скалывании вдоль волокон
- ГОСТ 23787.8-80 Растворы антисептического препарата ХМ-11. Технические требования, требования безопасности и методы анализа
- ГОСТ 24454-80 Пиломатериалы хвойных пород. Размеры
- ГОСТ 25346-89 Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений
- ГОСТ 26633-91 Бетоны тяжёлые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27014-86 Средства защитные для древесины. Метод определения проницаемости в древесину
ГОСТ 27812-2005 Конструкции деревянные клееные. Методы определения стойкости клеевых соединений к расслаиванию
ГОСТ 28815-96 Растворы водные защитных средств для древесины. Технические условия
ГОСТ 30047-93 Деревообрабатывающее оборудование. Станки строгальные двух-, трех- и четырехсторонние (типа рейсмусовых с дополнительными шпинделями). Терминология и условия приемки
ГОСТ 30055-93 Канаты из полимерных материалов и комбинированные. Технические условия
ГОСТ 30091-93 Деревообрабатывающее оборудование. Станки круглопильные для продольной распиловки брёвен, брусьев и досок. Основные параметры. Нормы точности
ГОСТ 30693-2000 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия
ГОСТ Р 52398-2005 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования
ГОСТ Р 52748-2007 Дороги / Нормативные нагрузки, автомобильные расчетные схемы общего нагружения пользования и габариты приближения
ГОСТ Р 53292-2009 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.

П р и м е ч а н и е - При пользовании настоящим стандартом проверить действие ссылочных стандартов и сводов правил в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемым информационным указателям, опубликованным по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться новым (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины, с соответствующими определениями.

- 3.1 автоклавная пропитка древесины:** Пропитка древесины под давлением в герметичных емкостях (автоклавах).
- 3.2 антипирен:** Защитное средство, повышающее огнестойкость древесины.
- 3.3 антисептик:** Защитное средство, предохраняющее древесину от биологического поражения.
- 3.4 антисептирование и антипирирование:** Обработка древесины антисептиками и антипиренами.
- 3.5 биологические агенты разрушения древесины:** Бактерии, грибы, моллюски и ракообразные, повреждающие и разрушающие древесину, вызывающие ее гниение.
- 3.6 биологическое поражение древесины:** Снижение прочности древесины в результате действия на нее биологических агентов или гниения.
- 3.7 биоцид:** Вещество - активный компонент антисептика.
- 3.8 брус клееный:** Склеенная пачка досок (ламель) отфрезерованная с двух или более сторон, с различием ширины и высоты сечения не более чем в два раза.
- 3.9 влажность древесины:** Масса воды в древесине, выраженная в процентах от массы древесины в сухом состоянии.
- 3.10 водорастворимое защитное средство для древесины:** Защитное средство для древесины, чаще всего в виде соли, растворимой в воде.
- 3.11 врубка:** Узел соединения характеризующийся вырезанием на них деревянных несущих элементов, сопряжений определенной формы, обеспечивающих прочность соединения.
- 3.12 гидроизоляция древесины:** Защита древесины, предохраняющая ее от увлажнения природной влагой и вымывания огнебиозащитных средств.
- 3.13 глубина пропитки древесины:** Толщина слоя древесины, содержащего защитное средство.
- 3.14 гниль на древесине:** Дефект, выражающийся в снижении ее прочности, сопровождающийся изменением цвета древесины, вызванный воздействием биологических агентов разрушения.
- 3.15 готовый пиломатериал:** Пиломатериал, который при эксплуатационной влажности прирезан по длине и (или) обработан с одной или нескольких сторон со строго определенными предельными отклонениями.

- 3.16 деревожелезобетонное пролетное строение:** Пролетное строение с несущими деревоклееными балками в сочетании с железобетонной плитой, включенной с ними в совместную работу.
- 3.17 деревокомпозитная конструкция:** Искусственно созданный неоднородный сплошной материал, состоящий из двух или более компонентов, один из которых древесина, с четкой границей раздела между ними.
- 3.18 дереворазрушающие грибы:** Грибы, разрушающие клеточные стенки и существенно изменяющие физико-механические свойства древесины.
- 3.19 дереворазрушающие насекомые:** Насекомые, повреждающие древесину растущих деревьев и древесину при хранении и эксплуатации.
- 3.20 деревянный мост:** Мост с деревянными пролетными строениями.
- 3.21 дефект:** Признак, который снижает качество и ограничивает использование лесоматериала.
- 3.22 доска:** Пиломатериал толщиной не более 100 мм с соотношением сторон сечения, отличающимся в два и более раз.
- 3.23 естественная стойкость древесины:** Способность древесины, не защищенной антисептиком, сопротивляться биологическому поражению.
- 3.24 заболонь:** Наружный молодой, физиологически активный слой дерева, находящийся непосредственно под корой.
- 3.25 запасовка каната:** Жесткое закрепление конца грузового каната в грузоподъемном механизме крана.
- 3.26 затенение торцов лесоматериалов:** Укрытие торцов лесоматериалов при сушке и хранении в штабелях для защиты от воздействия солнечных лучей.
- 3.27 защита древесины:** Совокупность мероприятий по сохранению и (или) улучшению эксплуатационных свойств древесины.
- 3.28 изготовление конструкций:** Механические, сборочные и другие операции, выполняемые с целью последующей установки изготовленного элемента в готовую конструкцию.
- 3.29 калиброванный сухой пиломатериал:** Пиломатериал, который после сушки до равновесной влажности, определяемой условиями эксплуатации, и прошедший обработку по толщине и (или) по ширине с жестко установленными предельными отклонениями размеров.
- 3.30 плита из клееной древесины:** Конструкция плиты проезжей части, состоящая, как правило, из досок, установленных «на ребро» и соединенных между собой посредством клеевых швов.
- 3.31 клееные деревянные и деревокомпозитные конструкции:** Конструктивные элементы, склеенные из отдельных ламелей и армирующих материалов, изготовленных на специализированных заводах или в специальных цехах в условиях при объектного полигона.
- 3.32 клееный дощатый элемент:** Несущая конструкция, состоящая из специально изготовленных досок, объединенных клеевыми стыками при параллельном расположении волокон в них и соединенных по длине в клееных стыках.
- 3.33 клефанерная балка:** Несущий элемент пролетного строения, изготовленный с применением бакелизированной фанеры, имеющий, как правило, фанерную стенку и верхний и нижний пояса из досок.
- 3.34 консервирование древесины:** Глубокая пропитка древесины защитным средством под давлением.
- 3.35 конструктивная защита древесины:** Защита древесины с использованием конструкций, затрудняющих или исключающих объекта разрушение защиты биологическими объектами и (или) огнем.
- 3.36 коррозионность защитного средства:** Способность защитного средства для древесины вызывать коррозию металла (стали).
- 3.37 косослой древесины:** Порок древесины, негативно сказывающийся на ее прочностных свойствах, характеризующийся спиральным, а не параллельным расположением волокон дерева вокруг оси ствола.
- 3.38 круглый лесоматериал:** Спеленное дерево с удаленными вершиной и сучьями.
- 3.39 ламели:** Представляют элементы, собой из которых предварительно формируется подготовленные клееная конструкция; плоские элементы, преимущественно, в виде досок; могут быть прямолинейными или изогнутыми.

- 3.40 лежневые опоры:** Опоры деревянных мостовых сооружений, выполняемые с фундаментами в виде горизонтальных брусьев (лежней), опирающихся на грунт с достаточной прочностью для восприятия нагрузок от конструкций мостового сооружения.
- 3.41 лесоматериал атмосферной сушки:** Лесоматериал, который был высушен размещением на воздухе в течение определенного срока без искусственного нагревания и имеет влажность, приблизительно соответствующей равновесной влажности естественных атмосферных условий.
- 3.42 лесоматериал транспортной влажности:** Лесоматериал с влажностью достаточно низкой для возникновения плесени и поражения грибами при транспортировании.
- 3.43 лесоматериал:** Древесина в виде срубленных деревьев или продукция из нее после обработки.
- 3.45 местная защита древесины:** Обработка и (или) пропитка наиболее уязвимых для разрушения участков деревянных конструкций.
- 3.46 морские древоотцы:** Живые организмы (моллюски, ракообразные и др.), повреждающие древесину в морской воде.
- 3.47 нагель:** Штыревое крепежное изделие, работающее на сдвиг, выполненное из стали или древесины.
- 3.48 норма расхода защитного средства:** Минимальное количество защитного средства (в кг, л), расходуемого для защиты определенного объема древесины (в м³) на заданный срок службы.
- 3.49 обрезной пиломатериал:** Пиломатериал прямоугольного поперечного сечения с удалением коры (обзола) со всех четырех сторон.
- 3.50 огнебиозащитные пропитки (антипирены-антисептики) для древесины:** Материалы для защиты деревянных конструкций от воспламенения, горения, распространения пламени и гниения.
- 3.51 огнезащита древесины:** Комплекс мероприятий, обеспечивающих защиту древесины от возгорания.
- 3.52 окорка древесины:** Очистка от коры необработанных лесоматериалов.
- 3.53 остойчивость плавсредства:** Способность плавсредства, применяемого при строительстве моста (плашкоута, плавучей опоры и т.д.) возвращаться в исходное положение после наклона в результате действия строительных и других нагрузок.
- 3.54 пиломатериал:** Строительный материал, полученный продольным и поперечным пилением или фрезерованием бревен крупных размеров и (или) дальнейшей обработкой для получения требуемой точности.
- 3.55 подбалка:** Отрезок бруса, устанавливаемый на ригель (насадку) под торцом прогона или главной балки.
- 3.56 полигон:** Оснащенный производственный строительный участок для изготовления клееных и других деревянных мостовых конструкций силами строительной организации, устраиваемый в непосредственной близости от строящегося объекта (объектов) в условиях значительной удаленности его от предприятий индустриального изготовления.
- 3.57 породы древесины:** Отдельный род или вид деревьев, имеющих некоторые общие характеристики, отличающие их от других (сосна, ель и т.д.).
- 3.58 предприятие индустриального изготовления:** Специализированное производственное предприятие по изготовлению клееных и других деревянных конструкций, применяемых для строительства деревянных мостов.
- 3.59 предпропиточная подготовка древесины:** Комплекс мероприятий направленный на обеспечение заданных параметров пропитки.
- 3.60 прогон:** Несущий элемент пролетного строения.
- 3.61 пропитка древесины:** Введение в древесину защитных средств, пропиточной жидкости сохраняющих или улучшающих ее свойства.
- 3.62 сквозная пропитка древесины:** Пропитка объекта защиты древесины по всему сечению.
- 3.63 сортировка:** Разделение лесоматериалов по породам, качеству, размерам или их сочетаниям.
- 3.64 способ защиты древесины:** Способ введения в древесину или нанесения на ее поверхность защитного средства.
- 3.65 стойкость древесины:** Способность древесины, защищенной антисептиком, сопротивляться во время службы биологическому поражению.
- 3.66 строганный пиломатериал:** Пиломатериал, который обработан (остроган) по всей длине и

ширине не менее, чем одной поверхности для получения требуемой ее шероховатости.

3.67 сушка: Уменьшение влажности лесоматериала при атмосферной сушке (в естественных условиях) или искусственной (камерной) сушке.

3.68 сырой лесоматериал: Лесоматериал с влажностью от 20 до 70% .

3.69 тангенциальная усушка: Усушка лесоматериала в направлении, параллельном кольцам роста.

3.70 узловая подушка: Деталь узла сквозной деревянной фермы, служащая для центрирования осевых усилий в узлах.

3.71 условия эксплуатации древесины: Совокупность свойств окружающей среды в период эксплуатации древесины.

3.72 усушка: Уменьшение размеров лесоматериалов при снижении их влажности.

3.73 хранение древесины: Комплекс мероприятий по обеспечению сохранности древесины на заданный срок.

3.74 цельная древесина: Конструктивные элементы, изготавливаемые из круглого лесоматериала без дальнейшей распиловки.

3.75 чистое поглощение защитного средства: Количество защитного средства, отнесенное к объему пропитанной зоны.

3.76 штабель: параллельных рядов: Пиломатериал, уложенный в несколько выровненных параллельных рядов.

4. Общие положения по строительству деревянных мостов

4.1 Мостовые сооружения и надземные пешеходные переходы из клееной древесины и деревокомпозитов возводят на автомобильных дорогах по СП 46.13330-2012[13], СП 64.13330-2012[14]. ГОСТ Р 52398 или EN 1995-2-2011[15] под временные нагрузки по ГОСТ Р 52748 или EN 1991[16], а также СП 35.13330.2011[17] и в компетентной части ГОСТ 20850-2014.

4.2 Организация строительства должна отвечать требованиям, Градостроительного кодекса РФ[1] и СП 48.13330[18].

4.3 При производстве работ следует руководствоваться следующими документами: СНиП 12-04-2002[12], и ПБ 10-382-00[2], ППБ 01-03[3], РД 10-107-96[4], РД 10-74-94[5], ПОТ РМ-007-98[7], ПОТ РМ М-012-2000[8], ПОТ РМ-016-2001[9].

4.4 Древесина готовых деталей, в соответствии с требованиями СП 35.13330[17], должна быть пропитана устойчивыми биозащитными средствами. Для обеспечения долговечности сооружения древесина элементов опор и пролетных строений должна быть также защищена конструктивными способами в зависимости от класса условий эксплуатации, наличия биологических агентов, а также природных условий в соответствии с СП 131.13330.2012[19] (влажности воздуха, температуры, направлений и скоростей ветра). Класс условий эксплуатации конструкций мостов следует принимать в соответствии с ГОСТ 20022.2 и в соответствии с местом расположения моста.

4.5 При изготовлении деталей и строительстве мостов из клееной и массивной древесины должны быть выполнены предусмотренные проектом меры защиты их от возгорания – выполнение соответствующих конструктивных решений, сквозная пропитка огнезащитными составами, противопожарные меры.

4.6 Работы по строительству мостов из клееной древесины и деревокомпозитов должны производиться в соответствии с проектной документацией, проектом производства работ (ППР) в специализированных заводах или цехах, согласно положениям СП 46.13330[13], СП 35.13330[17], СП 64.13330[14], СП 48.13330[18]. Любые отклонения от проекта должны быть согласованы с проектной организацией и заказчиком. Не допускаются отклонения, снижающие прочность и долговечность сооружения. Проектная документация для изготовления и монтажа деревянных конструкций должна включать указания, касающиеся:

- материалов и изделий;
- технологического процесса и обработки деталей;
- допусков, как при обработке деталей, так и в сборке конструкций;
- всего порядка сборки и установки конструкций в проектное положение;
- специальные указания по производству работ.

4.7 Все основные работы по изготовлению конструкций, а также специальных вспомогательных сооружений и устройств, рекомендуется производить в оборудованных цехах на полигонах. Объем работ на объекте, в створе моста, должен быть минимальным.

Примечания:

1. Специальные вспомогательные сооружения и устройства – направляющие каркасы, рабочие мостики, подмости кондукторов и прочих приспособлений.

4.8 Для защиты лесоматериалов, элементов деревянных мостов от гниения, повреждения агентами биологического разрушения, а также для хранения стальных крепежных элементов с гарантией защиты их от коррозии на строительной площадке и на полигоне иметь склады достаточной площади, обеспечивающие необходимый температурно-влажностный режим и защиту от воздействия воды, снега, пыли и грязи мест соединения несущих конструкций.

4.9 Производство деревянных клееных конструкций должно обеспечивать требования для изготовления несущих конструкций согласно требованиями проектной документации. Отверстия и торцевые поверхности элементов при поперечном и продольном фрезеровании должны быть выполнены без разрывов волокон древесины и других повреждений. Оборудование и инструмент должны выполнять обработку с точностью, требуемой проектной документацией.

4.10 Средства измерения, применяемые при изготовлении, монтаже и контроле соответствия: штангенциркули, линейки, угольники поверочные, рулетки, уровни, должны соответствовать ГОСТ 166, ГОСТ 427, ГОСТ 3749, ГОСТ 7502, ГОСТ 9416 и обеспечивать расположение отверстий, линий отреза с точностью, требуемой в проекте.

4.11 Для обеспечения точности и возможности контроля изготовления сложных элементов или в случае изготовления большого количества однотипных элементов должны использоваться шаблоны и калиброванные заготовки. Для обеспечения точности расположения отверстий в монтажных стыках в качестве шаблонов должны использоваться рабочие соединительные накладки.

4.12 Ручную дуговую сварку стальных узловых подушек, тяжей и прочих элементов следует производить в вертикальном и горизонтальном положениях. Ручную сварку мостовых конструкций должны выполнять сварщики высокой квалификации - не ниже 5 разряда в соответствии с СТП 005-97[10]. При проведении сварки и резки металла не допускаются температурные повреждения деревянных конструкций, все работы по сварке и резке необходимо проводить на специальной площадке, удаленной от собираемых деревянных конструкций и складов лесоматериала.

4.13 Все операции по строжке, пиленю, сверлению должны производиться в соответствии с проектом согласно СП 46.13330[13]. Для обеспечения необходимой точности сборки блоков, согласно разработанной конструкции, следует производить предварительную контрольную сборку. Отверстия под болты, в соединяемых несущих элементах конструкции, должны изготавливаться одновременно в собранном согласно проекта виде. Соединение болтов, шпилек и другого крепежа должно выполняться с точностью не выше 11 квалитета согласно ГОСТ 25346-89. Отверстия в элементах в монтажных стыках должны располагаться в проектных точках. Запрессовывать болты в отверстия запрещается.

4.14 Точность изготовления элементов по длине величиной до 6 м должна быть обеспечена с погрешностью $\pm 1,5$ мм, а при длине больше 6 м - на каждые 6 м длины элемента погрешность должна составлять не более $\pm 1,5$ мм. Более высокая точность обеспечивается обработкой сопрягаемых поверхностей во время контрольной сборки несущей конструкции.

4.15 Для обеспечения плотного примыкания элементов в сжатых стыках обрезка торцов по ширине и высоте сечения должна быть выполнена с точностью 1 мм не зависимо от длины.

4.16 На всех этапах изготовления и строительства осуществляется контроль соответствия параметров выполняемых работ требованиям проекта и нормативно- технической документации согласно разделам 8 и 9:

- входной контроль рабочей документации, материалов, изделий и конструкций;
- операционный контроль в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций со своевременным выявлением дефектов и принятием мер по их устранению и предупреждению.

4.17 При проведении работ по изготовлению и возведению конструкций опор и пролетных строений для деревянных мостов должен оформляться общий журнал строительных работ и журналы по

отдельным работам. Исполнителями операционного контроля являются производители работ, мастера и работники строительных лабораторий, геодезических и других служб строительной организации, а также представители проектной организации и службы контроля заказчика. На скрытые работы должны составляться акты установленной формы в соответствии с РД 11-02-2006[6].

Примечание - Разработчики проектной документации по договору с заказчиком проводят авторский надзор за изготовлением конструкций и надзор на строительной площадке с оформлением журнала по установленной форме в соответствии с СП 11-110- 99[11]. Также может осуществлять контроль качества работ независимая организация, привлекаемая Заказчиком.

5. Требования к материалам и изделиям, применяемым при строительстве мостов из клееной древесины и деревокомпозитов

5.1 Требования к материалам

5.1.1 Для несущих конструкций в соответствии с СП 46.13330[13], должна применяться сосна, ель, лиственница, а также другие породы древесины указанные в проектной документации.

5.1.2 Все круглые лесоматериалы и пиломатериалы должны быть сорта, качества и размеров, указанных в утвержденных рабочих чертежах и спецификациях.

5.1.3 Пиломатериалы должны быть без пороков и повреждений влияющих на прочность древесины и промаркированы по ГОСТ 14192.

5.1.4 Круглые лесоматериалы должны соответствовать ГОСТ 9463, пиломатериалы ГОСТ 8486 и ГОСТ 24454.

5.1.5 В лесоматериалах для деревянных мостов не допускается гнили.

5.1.6 Замена одного сорта древесины другим при изготовлении и строительстве мостов из клееной древесины и деревокомпозитов не допускается.

5.1.7 Не допускается применение сухостойной (высохшей на корню) древесины всех пород ввиду ее склонности к хрупкому разрушению и гниению.

5.1.9 Расчетные сопротивления древесины сосны различным видам воздействий при испытаниях по методам ГОСТ 21554.2, ГОСТ 21554.4, ГОСТ 21554.5, ГОСТ 21554.6 должны быть не менее, указанных в СП 35.13330[17] и в соответствии с требованиями СП 64.13330.2011[14].

Примечание – К различным видам воздействий при испытаниях относятся сжатие, растяжение, скалывание и т. д.

5.1.10 Влажность древесины заготовок из пиломатериалов для изготовления несущих клееных конструкций не ограничивается.

5.1.11 Качество древесины заготовок клееных конструкций мостов должно удовлетворять требованиям ГОСТ 8486.

5.1.12 Для клееных мостовых конструкций преимущественно следует применять пиломатериалы хвойных пород: сосна, ель с размерами по ГОСТ 24454.

Примечание – С поставкой в рассортированном виде.

5.1.13 При приемке лесоматериал должен подвергаться осмотру для оценки его качества и измерению геометрических показателей по ГОСТ 6564, ГОСТ 2140 и ГОСТ 2292.

5.1.14 Для рабочего и защитного настилов деревянной проезжей части может применяться древесина второго сорта с вырезанными дефектами.

5.1.15 Для пролетных строений с фермами и другими несущими элементами из клееных конструкций применение леса, не прошедшего испытания на механическую прочность, запрещается. Следует осуществлять отбор и испытание образцов древесины, для определения ее прочностных характеристик, по ГОСТ 21554.4 на продольное сжатие, по ГОСТ 21544.2 на предел прочности при статическом изгибе, по ГОСТ 21544.5 на продольное растяжение, по ГОСТ 21544.6 на скалывание вдоль волокон, по ГОСТ 16483.12 на скалывание и сжатие поперек волокон, по ГОСТ 21554.1 и указаниям проекта на длительный модуль упругости.

5.1.16 Для клееных фанерных конструкций допускается применять фанеру бакелизованную марки ФБС и ФБСВ согласно СП 46.13330.2012[13].

5.1.17 Для изготовления деревожелезобетонных конструкций с армированием должна быть применена стальная арматура в соответствии с проектом класса А240 (А-I), А300 (А-II) по ГОСТ 5781, или арматура из других материалов с характеристиками прочности не ниже указанной

стальной арматуры.

5.1.18 Для монолитных железобетонных плит деревожелезобетонных пролетных строений применяется бетон по ГОСТ 26633 с классом по прочности не ниже В30.

5.1.19 Для металлических элементов деревянных конструкций необходимо использовать полосовую, фасонную, листовую и арматурные стали в соответствии с СП 35.13330[17]. Следует применять гвозди только с винтовой насечкой.

5.1.20 Фанера, применяемая для строительства мостов из клееной древесины и древокомпозитов, должна быть изготовлена в применении клеев, обладающих необходимой прочностью, водостойкостью, биологической и химической стойкостью, климатической стойкостью и долговечностью, а также имеющие обязательную сертификацию для применения в несущих конструкциях эксплуатируемых на открытом воздухе с нагрузками аналогичными нагрузкам на мостовые сооружения.

5.1.21 Синтетические клеи для склеивания древесины и древесины с фанерой в клееных деревянных конструкциях должны назначаться в соответствии с условиями эксплуатации и иметь соответствующую сертификацию. Крепежные элементы деревянных конструкций, такие как стальные дюбели, гвозди стальные винтовые должны соответствовать типам и размерам, указанным в проектной документации и технических условиях по их изготовлению. Металлические элементы должны быть защищены от неблагоприятных погодных условий и других факторов, вызывающих коррозию. Для исключения коррозии стальных крепежных элементов необходимо использовать оцинкованный или нержавеющий крепеж. Оцинкование должно производиться согласно ГОСТ Р 9.316-2006. Болты, гайки, шпильки и гвозди, поставляемые для выполнения крепежа, должны соответствовать спецификациям рабочих чертежей. Запрещается применение крепежа бывшего в употреблении.

5.1.22 Для защиты деревянных конструкций мостов от биологического поражения следует применять водорастворимые защитные средства по ГОСТ 28815 и органорастворимые защитные средства. Основные свойства защитных средств приведены в приложении Б.

5.2 Требования к конструкциям

5.2.1 Для элементов деревянных мостов принимаются наименьшие параметры поперечных сечений в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Наименьшие параметры сечений несущих конструкций

Наименование элемента, изделия	Наименьший параметр сечения
Брус	250 кв. см
Болты	диаметр 12 мм
Полосовая сталь	60×8 мм
Металлические нагели	25 мм, но не более 1/4 толщины наиболее тонкого из соединяемых элементов

5.2.2 Брусья и доски для несущих конструкций должны соответствовать требованиям ГОСТ 8486 и ГОСТ 6782.1.

5.2.3 Ширину пиломатериалов выбирают согласно номинальным размерам элемента с учетом припусков по ГОСТ 7307 на усушку и механическую обработку.

5.2.4 Толщину склеиваемых досок ламелей – для клееных несущих конструкций не следует принимать более (33±1) мм. Толщина досок на криволинейных конструкциях должна быть указана в проектной документации.

6. Последовательность и технология производства работ по строительству мостов из клееной древесины и древокомпозитов

6.1 Подготовительные работы по устройству строительной площадки для мостов с клееной из древесины и древокомпозитов плитой проезжей части, выполняются согласно СП 48.13330.2011[18]. и включают следующие мероприятия:

- устройство транспортных площадок для размещения механизации, грузоподъемных механизмов и транспорта;
- устройство дорог и транспортных путей;
- устройство ограждений строительной площадки и отдельных производственных участков;
- организацию поверхностного водоотвода;
- организацию складов и мест хранения крупногабаритных блоков;
- установку бытовых помещений;
- монтаж оборудования;
- устройство площадки предварительной сборки блоков моста;
- организация пункта мойки колес и пункта охраны;
- организация обеспечения строительной площадки электроэнергией.

6.2 Геодезические работы на строительной площадке должны производиться в соответствии с СП 126.13330[20].

6.3 Строительство железобетонных свайных, сборных, сборно-монолитных опор должно осуществляться по СП 46.13330.2012[13].

6.4 Строительство клееных и деревокомпозитных пролетных строений с железобетонной и железобетонной плитой проезжей части, следует производить в соответствии СП 64.13330.2011[14].
раздел 8.

6.5 Огнебиозащиту древесины конструкций мостов следует производить в соответствии с разделом 9.

6.6 Заключительные работы по устройству сопряженных насыпей, демонтаж строительной площадки и работ по благоустройству следует выполнять в соответствии с проектом.

6.7 Контроль выполнения работ по строительству деревянных мостов производить в соответствии с разделами 8.4, 9. и Градостроительным кодексом РФ (глава 6) [1].

7. Изготовление деталей для мостов из клееной древесины

7.1 Общие положения технологии при строительстве мостов несущими конструкциями и деталями из клееной древесины и деревокомпозитов.

7.1.1 Работы по изготовлению деталей деревянных мостов из клееной древесины и деревокомпозитов включают следующих технологии:

- изготовление мостовых конструкций из клееной древесины и деревокомпозитов;
- технологии подготовки и обеспечения монтажа мостовых конструкций из клееной древесины и деревокомпозитов п. 8.3.

Контроль выполнения работ по строительству мостов несущими конструкциями и деталями из клееной древесины и деревокомпозитов п. 8.4.

7.1.2 Технологическое обеспечение монтажа, применяемое для несущих конструкций и деталей из клееной древесины и деревокомпозитов, должно быть увязано со статической схемой и конструкцией, указанной в проектной документации.

7.1.3 Для монтажа мостов с несущими конструкциями и деталями из клееной древесины и деревокомпозитов применяются простые схемы и универсальные грузоподъемные механизмы, как правило стреловые краны с установкой на различные шасси в соответствии с СП 46.13330.2012[13]. Реализация этих схем монтажа не зависит от системы пролетного строения моста.

7.1.4 При выборе кранового оборудования и приспособлений следует учитывать, что несущие клееные балки, изготовленные из древесины имеют невысокую прочность на смятие. Для сохранности целостности поверхности древесины необходимо применять прокладки из мягких материалов.

7.1.5 При устройстве сборной, сборно-монолитной или монолитной плиты проезжей части между железобетонной плитой и деревянными балками (ребрами) следует организовать гидроизоляционный слой из битумной мастики по ГОСТ 30693; либо из гидроизоляционного рулонного материала по ГОСТ 7415; либо другого, соответствующего требованиям, гидроизоляционного материала с целью исключения попадания на клееную древесину влаги, конденсирующейся на бетонных поверхностях плиты. Также можно обеспечивать соединение древесины и бетона по ТКП EN 1995-2-2011[15].

7.1.6 При устройстве проезжей части клееных пролетных строений автодорожных мостов соблюдаются проектные продольные и поперечные уклоны, обеспечивающие быстрый сток воды с

проезжей части и защитой от попадания на боковые поверхности балок.

7.1.7 Главные балки пролетных строений длиной 12 м и более, устанавливаются на резинометаллические опорные части.

7.1.8 Дополнительно могут быть реализованы следующие конструктивно-технологические решения пролетных строений из клееной древесины и деревокомпозитов:

- из продольных клееных плит с объединением поперечными балками из клееной древесины, бетона, металла и армированных композитных материалов, а также винтовыми стяжками расположенными внутри плит;

- с балками из клееной древесины и поперечной плитой из клееной древесины и деревокомпозитов (плитно-ребристые конструкции);

- с ребрами из клееной древесины и железобетонной плитой.

7.1.9 Трех- или двухшарнирные несущие арки допускается монтировать стреловыми кранами а также другими грузоподъемными механизмами в соответствии с инструкцией на монтаж мостового сооружения, входящей с состав комплекта проектной документации.

7.2 Изготовление мостовых конструкций из клееной древесины

7.2.1 Изготовление мостовых конструкций из клееной древесины и деревокомпозитов включает следующие технологические операции:

- изготовление ламелей (заготовок слоев балки) конструкций из деревокомпозитов п. 7.2.2.6;

- нанесение клея (адгезива) п. 8.2;

- склейка балок и арок п. 8.2.

7.2.2 Общие положения по изготовлению мостовых конструкций из клееной древесины.

7.2.2.1 Для изготовления мостовых конструкций из клееной древесины и деревокомпозитов разрабатывается технология адаптированная для каждого производства, имеющего оборудование для изготовления клееной древесины и деревокомпозитов.

7.2.2.2 Выполнение технологических операций всего процесса изготовления должны контролироваться отделом технического контроля и лабораторией, укомплектованной необходимым оборудованием и уполномоченной на данные виды работ в установленном порядке.

7.2.2.3 Качество изготовления балок и других элементов из клееной древесины должно быть обеспечено соблюдением технологии при осуществлении всех видов контроля.

7.2.2.4 Мостовые конструкции из клееной древесины должны изготавливаться из древесины хвойных пород, с влажностью, соответствующей требованиям проекта и применяемому клеевому материалу, а также прошедшей лабораторные испытания на изгиб, скалывание и определение модуля упругости.

7.2.2.5 Для предотвращения образования трещин на торцах пиломатериалов при транспортировке и хранении необходимо обработать их гидрофобным материалом стойким к атмосферным воздействиям в соответствии с инструкцией завода изготовителя применяемого материала.

7.2.2.6 Для изготовления заготовок для клееных конструкций допускается использование пиломатериалов пониженного качества с вырезкой пороков из досок и последующей стыковкой оставшихся качественных частей до необходимой длины. Склейка по длине заготовок должна производиться на поперечный клиновидный минишип длиной не менее 15 мм, для гнукотклееных изделий длина минишипа не менее 20 мм. Клеевой шов минишипа не должен иметь щелей и зазоров. Оборудование для минишипового соединения должно обеспечивать необходимые давление склейки и предварительную выдержку, инструмент должен обеспечивать качественную строжку без сколов с низкой шероховатостью ($R_z = 300$ мкм). После склейки должна быть проведена полная выдержка до приобретения клеевым швом достаточной прочности. Клеевые материалы применяемые для склейки на минишип должны быть сертифицированы к применению в несущих конструкциях мостов. Оборудование для склейки должно обеспечивать выполнение всех требований, в соответствии с инструкцией на применение клееного материала. Склеенные по длине на минишип ламели фрезеруются с четырех сторон чистовой строжкой и хранятся с защищенными от пыли поверхностями, предназначенными для склейки. Геометрическая точность и размеры строжки деталей определяются проектной документацией.

7.2.2.7 При изготовлении плит из клееной древесины для проезжей части верхняя поверхность специально обрабатывается для качественного сцепления системой покрытия проезжей части моста. Система покрытия применяется в соответствии с материалами указанными в проектной

документации.

7.2.2.8 При изготовлении конструкций из клееной древесины соблюдаться температурно-влажностный режим для выполнения требований проектной документации и инструкциями использования применяемых материалов, как правило клеевых и отделочных.

7.2.2.9 Толщина клеевого шва при склеивании ламелей должна быть минимальной и составлять не более 0,3 мм.

7.2.2.10 При погрузке клееных элементов мостовых конструкций на транспортные средства для длинномерных элементов применять мягкие стропы и специально изготовленные траверсы.

7.2.2.11 Огнебиозащита конструкций из клееной древесины должна выполняться в соответствии с разделом 9.

7.2.2.12 При выполнении технологических операций для изготовления клееных конструкций должны выполняться следующие основные работы:

- сортировка пиломатериалов;
- сушка пиломатериалов;
- пропитка пиломатериалов антисептиками и антипиренами (согласно требований проектной документации);
- калибровка сухих пиломатериалов;
- вырезка недопустимых пороков древесины с последующим склеиванием отрезков на мишип по длине в доски, длина минишипа согласно п. 7.2.2.6;
- склеивание досок по ширине на продольный минишип (если в этом имеется необходимость)
- склеивание заготовки щитов и армирование заготовок в случае изготовления деревокомпозитов;
- склеивание заготовок ламелей на минишип по длине в элементы (*см. рисунок 1 на стр.17*), минишиповое соединение должно быть без зазоров и щелей, оборудование и инструмент должны обеспечить чистовую строжку шипов (Rz 300 мкм) необходимое усилие прессования и геометрическую точность склеиваемых заготовок, клеевой материал должен быть сертифицирован для несущих конструкций мостов;
- чистовая строжка ламелей с допуском по толщине не более 0,2 мм и отклонением от плоскостности не более 0,1 мм на 1 кв.м площади, храниться ламели должны в обеспыленном состоянии;
- нанесение клея на ламели согласно инструкции на предусмотренный проектом клеевой материал;
- склеивание деревянных и деревокомпозитных конструкций, давление для склейки должно быть не менее 8 кг на 1 кв. см, должны строго выдерживаться время нанесения и сборки, время выдержки под давлением и время набора прочности согласно инструкции на сертифицированный клеевой материал;
- установка связующих и армирующих элементов;
- окончательная защитно-декоративная отделка внешних поверхностей деталей и блоков моста или защита поверхностей при транспортировке для сборки и монтажа.

7.2.2.13 Производственные помещения, используемые для работ по изготовлению конструкций из клееной древесины и деревокомпозитов должны обеспечивать выполнение технических требований всей цепи технологических операций:

- иметь необходимые размеры;
- в помещениях должна быть обеспечена требуемая температура воздуха в пределах от 15 °С до 25 °С;
- влажность воздуха в цехе для склейки древесины должна соответствовать инструкции применения клеевых материалов с учетом необходимого времени для выполнения технологической операции склеивания.

7.2.2.14 Для сушки древесины должно применяться специальное оборудование (сушильные камеры), обеспечивающее сушку древесины с относительной влажностью $\pm 1\%$ без внутренних напряжений и короблением не более 5 мм.

7.2.2.15 При использовании подготовленной сухой древесины в помещениях должны обеспечиваться условия для сохранения требуемой влажности древесины, которая для конструкции мостов должна составлять величину равновесной влажности на месте эксплуатации моста и иметь допуск не превышающий требования для обеспечения прочного клеевого соединения ламелей и заготовок.

7.2.2.16 Клеевые материалы состоящие из двух и более компонентов должны смешиваться согласно инструкции производителя этих материалов в отдельном помещении или в автоматическом режиме на специальном клеенаносящем оборудовании. Необходимо предусматривать также зоны для очистки

оборудования от остатков клеящего состава.

7.2.2.17 Склейка по длине заготовок и ламелей в целом на минишип должна производиться только на специальном оборудовании имеющем регулировку усилия прессования в зависимости от сечения склеиваемых заготовок.

7.2.2.18 Равномерность нанесения клеевых материалов обеспечивается автоматически на специальном оборудовании.

7.2.2.19 На всех производственных местах выполнения технологических операций обеспечивается мониторинг температуры и контроль влажности древесины в соответствии с указаниями проектной документации.

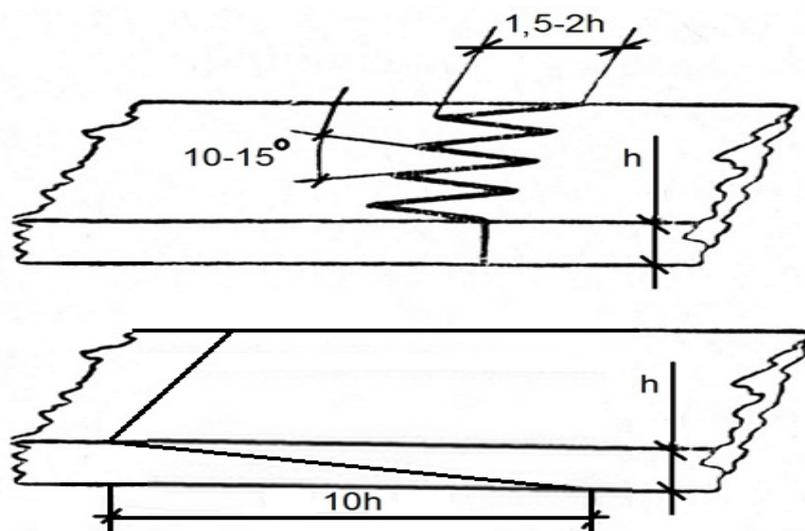


Рисунок 1 – Минишиповое соединение

7.2.2.20 При производстве работ по склеиванию регулярно производится отбор образцов и лабораторный контроль водостойкости клеевых швов по ГОСТ 27812 и ГОСТ 17005, испытание прочности торцевых стыков ламелей по ГОСТ 15613.4.

7.2.3 Изготовление деталей для конструкций из деревокомпозитов.

7.2.3.1 Отдельные детали могут быть склеены на минишип по длине до требуемой проектом величины и после выдержки быть откалиброваны чистовой строжкой с четырех сторон точностью согласно п. 7.2.2.12.

7.2.3.2 Для мостовых конструкций применяется наибольшая ширина ламелей определяемая техническими характеристиками оборудования завода изготовителя.

7.2.3.3 Время выдержки для обеспечения прочности клеевого соединения заготовок и ламелей после склейки определяется инструкцией завода-изготовителя клеевых материалов.

7.2.3.4 Бакелизированная фанера по ГОСТ 8673 перед склеиванием в полуфабрикаты выдерживается в помещении не менее суток. После выдержки листы фанеры раскраивают на заготовки в соответствии с требованиями проектной документации и технологии изготовления.

7.3 Контроль монтажа деталей из клееных элементов

7.3.1 Входной контроль включает:

- Проверку полноты проектно-технологической документации;

Примечание

- Чертежи, поступающие подрядчику должны быть хорошо читаемыми, включать спецификации материалов, монтажные схемы, требования по качеству материалов, указания по применяемому качеству древесины, регламенты на производство отдельных работ; на чертежах четко должны быть указаны размеры, диаметры и расположение отверстий.

- Контроль соответствия маркировки поступающих элементов спецификациям чертежей проекта;

- На изготовленных конструкциях должны быть нанесены несмываемой краской номера элемента в

соответствии со сборочной схемой.

- Контроль наличия актов и другой отчетной документации по результатам испытаний соответствия физических параметров примененных древесных материалов для клееных конструкций требованиям проекта (влажности и плотности, в зависимости от породы древесины);
- Контроль комплектности предусмотренных проектной документацией стальных элементов связей, болтов, шайб, тяжей, опорных частей из стали или полимеров;
- Проверку точности геометрических параметров клееных балок и сопоставление отклонений размеров с предельными значениями согласно **таблице 4 на странице 18**.

7.3.2 Операционный контроль включает:

- контроль соответствия способа монтажа, его последовательности, выполнения отдельных операций и их комплекса в целом требованиям проекта;
- инструментальный контроль проектного положения конструкций (продольный профиль несущих балок, настилов, плиты проезжей части) предельные отклонения должны быть определены в проекте;
- оформление документации – журналов производства работ (общий журнал работ, монтажных, арматурных, бетонных, гидроизоляционных и т.д.), актов освидетельствования ответственных конструкций отдельных участков (фундаментов, опор, пролетных строений).

7.3.3 В составе работ по оценке соответствия должны предъявляться:

- документация отдела технического контроля (ОТК) изготовителя по проверке качества поставленных материалов и изделий;
- журнал производства работ и журналы по отдельным видам работ;
- исполнительные чертежи сооружения с указанием заводских или присвоенных полигоном-изготовителем номеров установленных элементов и отклонений от проекта;
- акты освидетельствования ответственных конструкций участков сборной конструкции (фундаментов, опор, пролетных строений).

7.3.4 В составе работ по контролю соответствия контролируются следующие показатели:

- соответствие выполненных конструкций проекту и предъявляемым документам;
- точность выполнения отдельных деталей и соединений;
- правильность сборки конструкции и установки их в сооружении;
- наличие трещин и дефектов клеевых швов и древесины.

7.3.5 Результаты оценки соответствия объекта требованиям проектной документации и технологического регламента следует оформлять в соответствии СП 48.13330[18].

Таблица 4 - Предельные отклонения геометрических параметров клееных балок

Параметр клееной балки	Обозначение параметра (по ГОСТ 4.208)	Предельное отклонение	Средства измерения
Ширина клееной балки	Δb	$\pm 1,5$ мм	Штангенциркуль по ГОСТ 166, линейка по ГОСТ 427
Высота клееной балки	Δh	+3 мм на 300 мм –1,5 мм на 300 мм высоты балки	Штангенциркуль по ГОСТ 166, линейка по ГОСТ 427
Длина клееной балки	Δl	$\pm 1,5$ мм при длине балки до 7 м; $\pm 1,5$ мм на каждые 7 м длины балки	Рулетка по ГОСТ 7502
Прямоугольность поперечного сечения балки	–	± 3 мм на 300 мм высоты балки	Угольник поверочный по ГОСТ 3749

8. Изготовление узлов и блоков для мостов из клееной древесины и древокомпозитов

8.1 Склеивание балок.

8.1.1 Склеиваемые поверхности должны быть очищены от пыли.

8.1.2 Клеевой материал должен наноситься равномерно в количестве, определяемом инструкцией завода изготовителя и конструктивным назначением склеиваемой балки, а его количество должно определяться в соответствии с указаниями завода-изготовителя и требованиями проекта. Нанесение клеевых материалов вручную вызовет избыточный расход клея, а также в связи с сложностью визуального контроля равномерности нанесения, может дать непрочное соединения из-за отсутствия местами клея или недостаточного его количества.

8.1.3 Перед склейкой ламели сортируют и маркируют по сорту древесины, ориентации годовых колец и качеству лицевой поверхности. Ламели, не соответствующие необходимой влажности и допускаемым дефектам древесины, отбраковываются. Направление годичных колец в ламелях при склеивании показано на рисунке 2. Подготовка и обработка древесины и поверхностей ламелей должна соответствовать требованиям инструкции производителя адгезива.

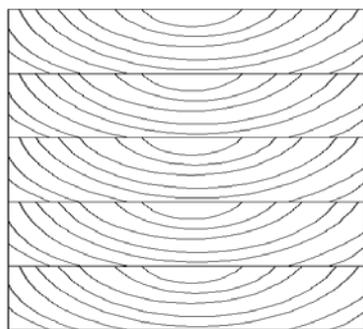


Рисунок 2 – Расположение годовых колец в ламелях при склеивании

8.1.4 Сборка и запрессовка балок.

8.1.5 При сборке и запрессовке балок недопустимо превышение времени открытого клея и снижения закрытого времени (выдержки склеиваемой балки под давлением) и времени выдержки (окончательного набора прочности) после снятия давления прессования.

8.1.6 Пресс должен обеспечивать равномерное давление по всей площади пластей или кромок склеиваемых ламелей.

8.1.7 Развиваемое прессом давление должно соответствовать указаниям оригинальной инструкции завода – изготовителя клея, но не ниже величины согласно п. 7.2.2.12.

8.1.8 Для обеспечения плотности и исключения возникновения несклеенных участков в результате проскальзывания ламелей друг относительно друга для криволинейных элементов требуется повышение давления прессования на величину усилия для избега всего набора склеиваемых ламелей.

8.1.9 При изготовлении древокомпозитных элементов несущей конструкции клеевой материал наносится на ламели из древесины и укладываются так, чтобы слои армирующего материала в склеиваемой пачке находились между пластами ламелей с нанесенным клеем.

8.2. Выдержка под давлением при запрессовке.

8.2.1 Время запрессовки определяется маркой клеевого материала, температуры воздуха и ламелей, и должно соответствовать требованиям инструкции завода-изготовителя. Прессование проводится по технологическому регламенту, обеспечивающему прочность клеевого соединения. Минимальная температура воздуха и ламелей в зоне запрессовки определяется инструкцией завода-изготовителя и обычно составляет не ниже 18 °С.

8.2.2 Температура воздуха помещения должна быть в диапазоне указанной производителем клея.

8.2.3 Время прессования не должно быть меньше указанной для данных производственных условий в

инструкции завода-изготовителя клея.

8.2.4 Влажность воздуха, на участке прессования, определяется условиями применения клеевых материалов.

8.2.5 После выдержки под давлением склеенный элемент следует переместить с осторожностью на место выдержки для окончательного отверждения клея. Время выдержки зависит от марки клея, температуры воздуха и ламелей, в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

8.2.6 После окончания нанесения клеевых материалов и склеивания оборудование для клеенанесения и пресс очищаются от остатков клея согласно заводской инструкции.

8.3 Монтаж мостовых конструкций из клееных элементов.

8.3.1 Монтаж готовых конструкций из клееных элементов, на конструкции пролетного строения, выполняется согласно проектной документации состоит из:

- подготовительных работ;
- монтажа клееных балочных пролетных строений;
- монтажа клееных арочных мостов.

8.3.2 Подготовительные работы.

8.3.2.1 Все поступающие готовые элементы конструкций из клееной древесины должны иметь сквозную пропитку огнебиозащитными средствами.

8.3.2.3 При перевозке необходимо исключить возможность повреждений в виде сколов и вмятин, клееных элементов конструкции.

8.3.2.4 Погруженные на транспортные средства элементы сборных конструкций должны быть закреплены. Способы закрепления при перевозке и монтаже, инвентарные приспособления для захвата и транспортировки должны выполняться в соответствии с проектом.

8.3.2.5 Для удобства транспортировки однотипные блоки и элементы следует объединять в пакеты. Необходимо для крепления использовать только мягкие стяжки, в случае допущения проектом можно раскреплять брусками с фиксацией соединений саморезами.

8.3.2.6 Под каждый сформированный пакет снизу должны быть подложены поперечные прокладки из досок, толщиной не менее 50 мм, для обеспечения возможности строповки.

8.3.2.7 При перевозке и перемещениях клееных элементов кранами необходимо избегать перенапряжений от изгиба и сколов при строповке. Следует применять нейлоновые стропы или стропы из полиэстера для предупреждения повреждений. При строповке следует предупреждать смятие древесины поперек волокон. В угловых зонах следует применять мягкие кожанки для строп.

8.3.2.8 При погрузочно-разгрузочных работах клееных элементов недопустимы ударные воздействия, которые могут привести к местным повреждениям в виде сколов и вмятин. Наиболее опасны повреждения в растянутых зонах балок и плит.

8.3.2.9 Использование элементов с дефектами (сколами, вмятинами, проколами) не допускается.

8.3.2.10 Подъем и перемещение клееных элементов следует производить кранами необходимой грузоподъемности. Разрешается перемещение коротких элементов с помощью погрузчиков. Все клееные элементы конструкции моста должны быть уложены в штабели. Штабели должны быть защищены от атмосферных воздействий. Заводская маркировка элемента должна быть обращена в сторону проходов. Положение элементов при хранении не должно вызывать в них перенапряжений и повреждений.

8.3.2.11 Клееные блоки проезжей части предпочтительно перемещать в горизонтальном положении. Для предупреждения разрыва элемента по клееным швам необходимо применять специальные траверсы, исключаяющие нагрузки, не предусмотренные проектом.

8.3.2.12 Доставляемые на строительную площадку элементы сборных конструкций должны размещаться таким образом, чтобы их дальнейшее перемещение и сборка были наиболее удобны.

8.3.2.13 Складированные клееные элементы конструкции при хранении должны быть защищены от увлажнения и воздействия прямых солнечных лучей.

8.3.2.14 При складировании клееных элементов конструкции моста элементов необходимо:

- хранить балки в штабелях на прокладках с шагом не более 1 м;
- укладывать балки, арки, блоки и плиты в виде пакетов и не допускать их контакта с грунтом, остатками древесины, травой и другой растительностью;
- укладывать в пакеты на специальные опоры на высоте над землей не менее 0,5 м с шагом установки

блоков от 1,0 до 3,0 м;

- не допускать перенапряжений и повреждений в элементах при их хранении;

- укладывать разделительные прокладки из досок с минимальной толщиной 2,5 см и требуемым шагом, исключая изгиб элементов и обеспечивающим циркуляцию воздуха между элементами на всю ширину пакета.

8.3.2.15 Применение полиэтиленовой пленки для укрытия штабелей и пакетов не допускается.

8.3.2.16 Перед монтажом необходимо проверить правильность положения элементов опор и опорных частей. Отклонения от проектных размеров опор не должны превышать значений, указанных в СП 46.13330.2012[13]СП 126.13330.2012[20]СП 126.13330.2012 «СНиП 3.01.03-84 [21] (пункт 11.9).

8.3.2.17 Для обеспечения эффективной работы при складировании и монтаже необходимо иметь грузоподъемное оборудование, передвижную электростанцию достаточной мощности и ручной электроинструмент согласно проекту.

8.3.2.19 Для подъема, перемещения и установки в проектное положение клееных элементов (балок, плит, арок) рекомендуется использовать самоходные стреловые полноповоротные краны.

8.3.3 Монтаж балочных пролетных строений из клееной древесины.

8.3.3.1 Монтаж балочных пролетных строений из клееной древесины разрешается вести пространственными или плоскими монтажными блоками. Тип, размер и вес монтажного блока необходимо выбирать в соответствии с проектом и исходя из наличия грузоподъемных средств и транспортных возможностей.

8.3.3.2 В конструкциях с применением главных балок из клееной древесины монтаж следует начинать с одной из двух крайних балок. Балку следует поднимать с прокладок с помощью крана и двух нейлоновых строп, расположенных в третях пролета. При наличии указаний в проектной документации должны использоваться специальные траверсы, уменьшающие высоту строповки и передающие только вертикальную нагрузку на балку без ее продольного сжатия.

8.3.3.3 Монтаж клееных балок необходимо вести с учетом расположения верхней и нижней зоны. На балках должны быть нанесены стрелки, указывающие ее верх.

П р и м е ч а н и е – Также следует учитывать наличие предусматриваемого проектом искривления продольной оси для придания строительного подъема с целью компенсации собственного веса самой балки и плиты.

8.3.3.4 При монтаже балок требуется сверять заводскую маркировку с монтажной схемой пролетного строения. К каждому концу балки следует привязать канаты для ее пространственной ориентации.

8.3.3.5 В случае монтажа пролетных строений отдельными балками работу следует проводить по инструкции указанной в проектной документации.

8.3.3.6 После установки балок пролетных строений в проектное положение остальные элементы несущей конструкции должны предварительно собраны в блоки с крепящими узлами и связями. Соединение балок и блоков должно сводиться к установке винтовых или других соединений.

8.3.3.7 В заранее подготовленные отверстия вставляются болты, устанавливаются шайбы, затягиваются гайки на неполное усилие. Полная затяжка должна осуществляться после сборки всего пролетного строения.

8.3.3.8 В случае монтажа пролетных строений пространственными блоками из двух балок, объединенных диафрагмами, промежуточные диафрагмы между блоками разрешается устанавливать с легких подвесных люлек.

8.3.3.9 Для пролетных строений из клееной древесины после монтажа балок на их верхние пояса укладываются элементы из клееной древесины и деревокомпозитов.

8.3.3.10 Монтаж блоков клееной древесины и деревокомпозитов, следует осуществлять с помощью кранов с использованием специальных траверс, указанных в проектной документации.

8.3.3.11 При использовании штыревых соединений их устройство должно осуществляться последовательно по мере монтажа блоков плит.

8.3.3.12 Перемещение блоков плиты вдоль пролета рекомендуется осуществлять домкратами или лебедками. Подача блоков клееной древесины и деревокомпозитов должна осуществляться по монтажной схеме проекта после проверки маркировки, нанесенной заводом-изготовителем на блоки.

8.3.3.13 В качестве гидроизоляции в сопряжении плит следует использовать битумные мастики или другие долговечные гидроизоляционные материалы в соответствии с указаниями проекта.

8.3.4 Монтаж клееных арочных мостов.

8.3.4.1 Арочные мосты с пролетами от 18 до 63 м должны монтироваться из антисептированных с отделанными внешними поверхностями элементов в полной заводской готовности. Для обеспечения проектного срока службы должна быть обеспечена биозащита указанных элементов.

8.3.4.2 Дополнительные конструктивные меры для защиты от атмосферных осадков для несущих арок должны заключаться в установке на верхние поверхности защитных медных листов.

8.3.4.3 Монтаж клееных арочных пролетных строений должен производиться из отдельных блоков.

8.3.4.4 Двухшарнирные арки с шарнирами в пятах, изготовленные из двух блоков, следует объединять в середине пролета с помощью стальных оцинкованных узлов и крепить оцинкованными болтами.

8.3.4.5 Сборка пролетных строений из несущих арок должна проводиться предварительно, на стапелях или подмостях, либо в проектном положении с использованием подмостей или временных опор.

8.3.4.6 Арки должны устанавливаться в проектное положение с помощью стреловых кранов.

8.4 Контроль выполнения работ по монтажу мостов из клееной древесины и деревокомпозитов.

8.4.1 При входном контроле организация, осуществляющая строительство, в соответствии с СП 48.13330[18]. и СП 46.13330.2012[13]. выполняет:

- входной контроль проектной документации, предоставленной заказчиком;
- освидетельствование геодезической разбивочной основы объекта;
- входной контроль поступающих на строительную площадку материалов и конструкций, а также контроль наличия паспортов, сертификатов соответствия, актов по результатам испытаний на прочность.

8.4.2 При операционном контроле организация, осуществляющая строительство, проверяет:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;
- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;
- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Контролируются следующие параметры:

- отклонения верхних плоскостей насадок несущих арок или балок на каждой опоре (не более ± 3 мм);
- выборочно, отклонения расстояний между центрами рабочих болтов, нагелей, шпонок и другого крепежа в соединениях относительно проектных отверстий (входных ± 2 мм; выходных, поперек волокон – 2 % толщины пакета, но не более 5 мм; вдоль волокон – 4 % толщины пакета, но не более 10 мм);

П р и м е ч а н и е – Под пакетом подразумевается несколько элементов собранных в один блок — пакет (составную насадку опоры или прогон балки пролетного строения).

- искривление или винтообразность стальных несущих элементов и крепежных деталей в зоне соединений на 1 м длины – не более 1 мм, но не более 10 мм на всю длину;
- отклонения при монтаже всех клеештыревых соединений определяется при температуре воздуха не ниже 5 °С;
- отклонения длины пролета всех балок пролетных строений (не более ± 20 мм при пролете до 15 м включительно, не более ± 30 мм при пролете свыше 15 м);
- отклонения по габаритной высоте всех балок пролетных строений (не более ± 10 мм при пролете до 15 м включительно, не более ± 20 мм при пролете свыше 15 м);
- отклонения положения всех узлов поясов в пространстве (не более ± 5 мм);
- отклонение изготовленных размеров поперечных сечений несущих элементов от проектных не более 1%;

8.4.3 При изготовлении деревожелезобетонных пролетных строений из клееной древесины необходимо выполнять работы по следующим стадиям согласно проекту:

- монтаж прогонов стреловым краном с грузоподъемностью указанной в проекте, установленным в подмостовом пространстве (или на насыпи подходов), и фиксация их на опорах с помощью оцинкованных узлов соединений;

- герметизация всех зазоров между прогонами, установленными вплотную друг к другу;
- вклеивание гибких упоров в заранее просверленные отверстия; монтаж арматурных сеток в нижней и верхней зонах железобетонной плиты;
- гидроизоляционные работы на поверхности контакта деревянной и железобетонной конструкции;
- монтаж торцевой и боковой опалубок; бетонирование плиты;
- защита плиты тепловлагозащитным покрытием, уход за бетоном;
- устройство гидроизоляции и асфальтобетонного покрытия проезжей части после набора прочности бетоном забетонированной плиты.

8.4.4 Результаты освидетельствования скрытых работ и освидетельствования отдельных конструкций (несущих элементов опор и пролетных строений: балок (прогонов), свай, насадок) следует оформлять актами по формам, приведенным в РД 11-02-2006 [6].

8.4.5 К процедуре оценки соответствия конструкций пролетных строений из клееной древесины и деревокомпозитов организация, осуществляющая строительство, должна представить:

- акты освидетельствования скрытых работ;
- общий журнал производства работ;
- геодезические исполнительные схемы;
- результаты освидетельствования отдельных конструкций (несущих элементов опор и пролетных строений: балок (прогонов), насадок), оформленные актами освидетельствования ответственных конструкций по РД 11-02-2006 [6].

8.4.6 Результаты оценки соответствия конструкций пролетных строений из клееной древесины и деревокомпозитов требованиям проектной документации и технологического регламента следует оформлять в соответствии СП 48.13330[18].

9. Огнебиозащита деревянных конструкций мостов

9.1 Общие положения

9.1.1 Работы по огнебиозащите деревянных мостовых сооружений должны выполняться при строительстве деревянных мостов в соответствии с СП 35.13330[17], СП 46.13330[13] и СП 64.13330[14].

9.1.2 Основной целью работ по огнебиозащите деревянных конструкций является достижение требуемой сквозной пропитки и обеспечение расчетного поглощения. Эта цель может быть достигнута при условии проведения комплекса предварительных работ – предпропиточных мероприятий по 9.1.9, 9.1.10, 9.1.19.

9.1.3 Огнебиозащите должна подвергаться древесина, высушенная до определенной влажности, необходимой для поглощения достаточного количества огнебиозащитного раствора.

9.1.4 Несущие конструкции должны быть открытыми, хорошо проветриваемыми, доступными для осмотра.

Примечание – К несущим конструкциям относятся балки, фермы и пр.

9.1.5 В местах опирания деревянных конструкций на фундамент, железобетонные подферменники, ригели железобетонных опор и в местах контакта между древесиной конструкций и более теплопроводным материалом опоры должны быть введены гидро- изоляционные прокладки. В том случае, если опорная часть несущих конструкций устанавливается на деревянные подкладки, последние также следует отделять от более тепло- проводного материала опоры гидроизоляционными прокладками. Подкладки должны изготавливаться из древесины твердых лиственных пород и консервироваться невымываемыми или трудновымываемыми огнебиозащитными средствами.

9.1.6 При эксплуатации мостов в связи с возможностью выпадения конденсата на металлических поверхностях, должны быть выполнены меры по конструктивной защите, предусмотренной проектом и обеспечивающей защиту древесины от увлажнения в местах контакта с металлическими крепежными элементами. Для этого между древесиной и металлическим элементом следует вводить гидроизоляционный слой.

Примечание -

1. К металлическим крепежным элементам относятся накладки, закладные элементы, уголки, шайбы под болты и пр.

2. В качестве гидроизоляционного слоя можно применять мастику, прокладки из рулонных гидроизоляционных материалов, эластичные прокладки или уплотнительные ленты.

9.1.7 Элементы сооружения, работающие в тяжелых условиях переменного увлажнения или в зоне «земля-воздух», должны быть пропитаны методом, обеспечивающим достаточную глубину пропитки огнебиозащитными средствами.

9.1.8 Для изготовления элементов деревянных мостов необходимо предусматривать применение лесоматериала, обработанного транспортным антисептиком.

9.1.9 При монтаже мостовых деревянных конструкций необходимо выполнить все конструктивные первичные меры, предупреждающие увлажнение древесины.

П р и м е ч а н и е

– К первичным мерам, предупреждающим увлажнение древесины относятся: защиты поверхностей декоративно-отделочными материалами, укладка гидроизоляционных прокладок для защиты от грунтовой влаги, установка козырьков для защиты от атмосферной влаги торцов насадок, устройство зазоров между торцами элементов, обеспечивающих просыхание.

9.1.10 Проектом должна обязательно предусматриваться окраска конструкций, допустимая влажность древесины перед окраской определяется в соответствии с инструкцией завода – изготовителя краски. Применяемые окрасочные материалы должны быть предназначены для эксплуатации на открытом воздухе и иметь длительную гарантию своих декоративно-защитных свойств, как правило, 10 лет.

9.1.11 Для защиты деревянных конструкций мостов от возгорания следует применять антипирены. Применение пропитки антипиренами и комплексными составами антипирена и антисептика аналогично предыдущим указаниям по пропитке антисептиками.

9.1.12 Необходимо соблюдение требований проектов, предусматривающих конструктивную защиту древесины в виде следующих решений:

- конструкций с минимальным количеством сопряжений и врубок;
- пролетных строений с ездой поверху (настил защищает фермы от осадков);
- железобетонной плиты проезжей части и гидроизоляции в составе мостового полотна;
- проезжей части с предельно возможным поперечным уклоном и достаточным количеством водоотводных труб;
- укладки досок нижнего настила проезжей части с зазором от 2 до 5 см для лучшего проветривания и просушки;
- устройства за торцами прогонов на расстоянии от 2 до 5 см от защитных стенок из антисептированных досок;
- устройства между торцами деревоклееных ребер деревожелезобетонных балочных пролетных строений и вертикальной железобетонной стенкой шкафной части устоя зазора от 30 до 40 см с целью образования пространства для вентиляции древесины;
- устройства козырьков, обшивок из кровельных материалов в соответствии с проектом для защиты поясов ферм и стыков от атмосферных осадков;
- устройства крыши над пролетными строениями и боковой обшивки с просветами;
- изоляции деревянных конструкций от таких пористых материалов как бетон, грунт и прочее;
- применения древесины дуба и лиственницы для наиболее ответственных, особенно мелких, конструкций, которые должны быть прочными и стойкими против гниения (узлы опирания, узлы сквозных ферм и т.д.).

9.1.13 Антисептирование следует производить в процессе изготовления конструкций из клееной древесины и деревокомпозитов.

9.1.14 В случае проведения глубокого антисептирования древесины, по согласованию с проектной организацией, конструктивную защиту древесины допускается не осуществлять.

9.1.15 Сушка древесины должна обеспечить удаление воды из пор до достижения влажности, указанной в проекте, и освобождение пор для заполнения антисептиками и антипиренами.

9.1.16 Эффективным процессом сушки может быть только принудительная сушка в специальных камерах.

9.1.17 В процессе сушки необходимо контролировать влажность и не допускать резкого высыхания, которое приводит к многочисленным дефектам трещинам, короблению.

9.1.18 Выбор технологии пропитки зависит от вида применяемого огнебиозащитного средства, вида деревянного элемента, его размеров, породы дерева, требуемой глубины пропитки и нормы насыщения огнебиозащитным средством. Указания на конкретную технологию пропитки должны содержаться в проектной документации. Изменение проектной технологии возможно только по согласованию с проектной организацией.

9.1.19 В зависимости от класса условий эксплуатации, технология защиты принимается по ГОСТ 20022.6.

9.2 Технология производства работ по огнебиозащите, включающее пропитывающие составы антисептика и антипирена.

9.2.1 Пропитка конструкций огнебиозащитными средствами при строительстве мостов из клееной древесины и деревокомпозитов может осуществляться пропиткой под давлением согласно 9.2.2;

Особенности пропитки клееных конструкций приведены в 9.2.7.

9.2.2 Пропитка под давлением.

9.2.2.1 При пропитке под давлением необходимо использовать различные камеры, способные создавать высокое давление и вакуум.

9.2.2.2 Метод ВДВ («вакуум-давление-вакуум») пропитки древесины под давлением, превышающим атмосферное, обеспечивает наиболее глубокое проникновение огнебиозащитного средства, и должен выполняться в соответствии с ГОСТ 20022.6 в следующей последовательности:

- перед подачей антисептика в рабочем цилиндре автоклава с помощью насосов создается глубокий вакуум;
- затем в камеру закачивается огнебиозащитное средство;
- давление увеличивается до 10 кг. на кв. см.;
- давление, превышающее атмосферное, длительность выдержки зависит от породы древесины, назначения деревянного элемента, применяемого состава антисептика и антипирена, принимается по указаниям, содержащимся в проектной документации;
- снижение давления до атмосферного;
- освобождение камеры от огнебиозащитного средства;
- создание окончательного вакуума;
- повышение давления до атмосферного.

9.2.2.3 Для метода ВДВ древесина должна быть сухой, с влажностью до 22%.

9.2.2.4 Для конструкций, работа которых предполагается в наиболее тяжелых условиях – класс 5.

9.2.2.5 При формировании каждой закладки древесины в автоклав необходимо подбирать детали одинаковой толщины с одинаковой пропитываемостью, изготовленные из одной породы древесины. В противном случае, режим пропитки требуется подбирать для наиболее труднопропитываемого изделия с наибольшим размером поперечного сечения. Величины давления, вакуума и время выдержки зависят от породы древесины, вида элемента, необходимой глубины пропитки и определяются специальными регламентами заказчика.

9.2.2.6 Клееные конструкции могут быть пропитаны до склеивания и после склеивания согласно требований к пропитке указанных в проектной документации.

9.2.2.7 Глубина проникновения антисептика может быть определена по изменению цвета древесины в соответствии с ГОСТ 27014. Кроме этого, необходимо в лабораторных условиях определить достаточность концентрации антисептика в древесине. Для анализа вырезается образец на расстоянии более 500 мм от торца пропитанного элемента или относительной величиной антисептика и антипирена в древесине, как правило не менее 100 кг на 1 куб м..

9.2.2.8 Пропитка считается удовлетворительной, если антисептик и антипирен обеспечивают огнестойкость клееной древесины не ниже 2 группы по ГОСТ Р 53292-2009.

9.2.3 Особенности пропитки клееных конструкций.

9.2.3.1 Применяемая для клееных конструкций вид антисептика и антипирена должен быть согласован с заказчиком.

9.2.3.2 При использовании водорастворимых антисептиков необходимо учитывать их агрессивность к стальным элементам скреплений (шпилькам, болтам и закладным элементам) и, в необходимых случаях, использовать оцинковку и другие методы защиты стальных элементов.

9.3 Контроль выполнения работ

9.3.1 При входном контроле контролируется наличие и полнота проектной документации, предоставляемой заказчиком (проект, ПОС).

9.3.2 В процессе входного контроля следует осуществлять контроль следующих характеристик и показателей древесины:

а) влажности древесины – по ГОСТ 20022.14;

б) наличия гнили в лесоматериале, поступающем на изготовление и строительство:

1) по внешнему виду;

2) по цвету;

3) по запаху;

П р и м е ч а н и е – Наличие гнили в лесоматериале характеризуется плесенью, налетом, большим количеством мелких трещин, изменением естественного цвета, затхлым погребным запахом.

в) чистоты подготовки поверхности для антисептирования после очистки от коры, смолы, луба, грязи – визуально;

г) качества сушки конструкций до антисептирования (для клееных конструкций).

9.3.3 При входном контроле материалов для защиты деревянных конструкций следует осуществить:

- проверку сертификатов соответствия на эти материалы;

- контроль соответствия маркировки поступающих материалов требованиям проекта.

9.3.4 При операционном контроле следует контролировать:

- соблюдение технологической последовательности выполнения работ по огнебиозащите в соответствии с методом пропитки – по ГОСТ 20022.6 и требованиям проекта;

- соблюдение техники безопасности – по ГОСТ 12.3.034 и ГОСТ 12.4.034;

- количество антисептика на 1 м³ древесины, в зависимости от классов по условиям службы – по требованиям проекта.

Результаты операционного контроля заносят в журнал работ по огнебиозащите.

9.3.5 Оценка соответствия выполненных работ подразумевает контроль:

- полноты выполнения работ по огнебиозащите и равномерности покрытия огнебиозащитными средствами визуально и по записям в журнале;

- глубины проникновения антисептика в древесину – по ГОСТ 27014.

9.3.6 Результаты оценки соответствия выполненных работ требованиям проектной документации и технологического регламента следует оформлять в соответствии СП 48.13330[18].

Приложение А (рекомендуемое)

Биологические агенты разрушения древесины

А.1 Общие положения

А.1.1 Биологическое разрушение древесины происходит от воздействия, вызванного жизнедеятельностью различных биологических агентов на территории России.

А.2. Основные биологические агенты

А.2.1 Деревоокрашивающие грибы вызывают изменение цвета поверхности древесины, и появляются при влажности древесины более 20 %. Они питаются полисахаридами клеточных стенок и не вызывают существенного снижения прочностных свойств материала. Однако деревоокрашивающие грибы портят декоративные свойства древесины, снижают сортность и стоимость пиломатериалов, свидетельствуют о большой влажности древесины, что может привести к развитию гнилостных процессов. Эти виды грибов могут различаться по цвету, в который они окрашивают древесину (от синего до черного). Заражение деревоокрашивающим грибом может произойти во время заготовки, а также в процессе эксплуатации.

А.2.2. Дереворазрушающие грибы

А.2.2.1 Дереворазрушающие грибы представляют наибольшую опасность. Они вызывают изменения физико-механических свойств древесины, и в конечном счете, разрушают ее. Разрушительный процесс, вызванный жизнедеятельностью этих грибов, называют гниением. Питанием грибов является целлюлоза и другие компоненты древесины. Грибы размножаются спорами и переносятся по воздуху, воде, насекомыми и пр.

А.2.2.2 Развитие дереворазрушающих грибов в древесине и их разрушающая деятельность происходит при влажности более 20 % в присутствии воздуха и зависит от температуры окружающей среды. Наиболее благоприятна для грибов температура от плюс 18°C до плюс 35°C и влажность древесины в пределах от 30 % до 60 %. Однако заметное разрушающее действие грибов проявляется уже при влажности 22 %. При влажности менее 20 % ранее начавшееся гниение может продолжаться.

А.2.2.3 Жаркий сухой климат, равно как и сухой холодный, неблагоприятен для дереворазрушающих грибов. Теплый и влажный климат наиболее способствует развитию грибов.

А.2.2.4 Заражение здоровой древесины может происходить от попадания на нее мельчайших спор (спор) дереворазрушающих грибов через воздух или при непосредственном контакте с древесиной, пораженной грибом.

А.2.2.5 Различные элементы конструкции мостового сооружения неодинаково подвержены гниению. Наиболее быстро и интенсивно загнивают элементы, находящиеся в зоне переменного режима влажности и плохого проветривания, а также в контакте с грунтом (4 класс условий службы).

А.2.2.6 Наибольшую опасность заражения дереворазрушающим грибом представляют деревянные конструкции мостов, увлажненные вследствие:

- биологического самоувлажнения, т.е. выделения воды при гниении древесины в количестве достаточном для гниения в сухой части древесины без добавления воды извне.
- гидрогеологического увлажнения, т.е. увлажнения почвенными водами, которые могут засасываться с большой глубины сваями и расположенными сверху конструкциями.
- метеорологического увлажнения, связанного с выпадением осадков (3 класс условий службы);
- конденсационного увлажнения, связанного с охлаждением и нагревом омывающих мост воздушных масс (2 класс условий службы).

А.2.3 Дереворазрушающие насекомые

А.2.3.1 Дереворазрушающие жуки - короеды, жуки точильщики, жуки усачи и их личинки. Короеды проделывают извилистые борозды под корой на небольшую глубину, что не влияет на несущую способность древесины. Наиболее опасными являются жуки точильщики, которые делают глубокие ходы в древесине, что может привести к полной потере несущей способности.

А.2.3.2 Термиты распространены в тропических и субтропических регионах. В России обитают в районе Сочи и Владивостока. Все термиты едят целлюлозу и наносят ущерб деревянным сооружениям.

А.2.4 Морские древоточцы - животные (моллюски), из которых наиболее опасен корабельный червь, сверлящий ходы в дереве, попавшем в соленую или подсоленную воду.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Антисептики и их свойства. Огнезащитные составы

- Б.1 Для защиты свай и пролетных строений мостов применяются водорастворимые антисептики в виде растворов солей металлов в воде, которые могут транспортироваться в сухом или концентрированном виде:
- группа ССА (Cu, Cr, As) – на основе меди, хрома, мышьяка, в качестве фиксирующей части используется хром, поставляются на рынок в виде порошка;
 - группа ССВ - антисептики на основе меди, хрома, бора;
 - препарат ХМ-11 по ГОСТ 23787.8, а также водные защитные средства, приведенные в ГОСТ 28815.
- Б.2 Виды водорастворимых антисептических составов: кислый медный хромат (ACC), аммонийная медно-цинковая мышьяково-кислая соль (ACZA), аммонийный медный цитрат (CC), фтористый амоний, хромо-медная мышьяково-кислая соль (ССА), аммонийно-медная мышьяково-кислая соль (АСА), медный диметилдифиокарбонат (CDDC), медный нефтенат, пропизоназол, пропизоназол – пиретроид, натриевый октобораттетрогидрат, Тебуконазол, Тебуконазол/хлорперифос.
- Б.3 Органорастворимые антисептики представляют собой растворы ядовитых для агентов биологического поражения препаратов пентахлорфенола (PCP), нафтената меди, динитрофенола и др. в органических растворителях (уайт-спирит, нефть, бензин, керосин, соляровое масло, различные спирты, толуол, бензол, ацетон, четыреххлористый углерод, продукты перегонки древесины - скипидар и др.). Они обладают теми же антисептическими свойствами и могут применяться для тех же конструкций, что и маслянистые антисептики, и имеют следующие достоинства:
- после пропитки поверхность древесины остается чистой;
 - защитное вещество эффективно диффундирует в древесину;
 - защитное вещество незначительно вымывается при эксплуатации.
- Б.4 Сроки службы защищенной древесины, в зависимости от применяемой технологии определяются по ГОСТ 20022.0.
- Б.5 Эффективность защитных средств оценивается по токсичности к биологическим объектам, проникаемости и вымываемости из древесины.
- Б.6 Чистое поглощение защитного средства зависит от предполагаемого срока службы сооружения и класса условия службы элемента конструкции.
- Б.7 Поглощаемые древесиной объемы защитного средства устанавливаются из многолетней практики использования данного средства.
- Б.8 Огнезащитные составы препятствуют распространению огня в конструкциях и их обугливаю и применяются в виде растворов.
- Б.9 Лучшими огнезащитными составами являются те, которые при нагревании выделяют негорючие газы и оттесняют кислород от нагреваемой древесины. Они препятствуют выделению высококалорийных газов, плавятся с образованием огнезащитных пленок. В таких составах в качестве антипиренов применяются фосфорнокислый аммоний - $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, сернокислый аммоний - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, диамонийфосфат $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, $\text{N}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и др. Их вводят в древесину в виде водных растворов путем пропитки.
- Б.10 Огнезащитные свойства применяемых материалов должны быть испытаны по ГОСТ Р 53292 и ГОСТ 16363.

Приложение В
(рекомендуемое)

Состав журнала скрытых работ

Журнал скрытых работ должен включать:

1. Наименование объекта
2. Наименование организации-подрядчика
3. Вид работы
4. Дата выполнения скрытых работ
5. Расположение элемента конструкции на котором производилась скрытая работа и его обозначение в проекте и номер изготавливаемого элемента
6. Материалы, применяемые для выполнения скрытых работ со ссылкой на указания в проекте.
7. Последовательность выполнения скрытых работ
8. Качество выполненной работы
9. Подписи ответственных лиц: бригадира выполнявшего работы, начальника производства, мастера отдела технического контроля, директора.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Перечень оборудования при монтаже

№ пп	Наименование машины (оборудования)	Выполняемые операции
Строительная техника		
1.1	Бульдозер	Подготовка строительной площадки.
1.2	Экскаватор	Земляные работы.
1.3	Кран стреловой самоходный	Основные монтажные операции.
Механизированное оборудование и инструменты		
2.1	Лесопильная рама	Заготовка пиленого лесоматериала.
2.2	Строгальный станок	Острожка до требуемой шероховатости или до требуемых размеров.
2.3	Фрезерный станок	Выполнение шпунтов, шипов, проушин.
2.4	Сверлильный станок	Устройство гнезд и круглых отверстий.
2.5	Пила цепная	Валка и заготовка круглого леса.
2.6	Пила дисковая	Резка досок.
2.7	Электродрель	Устройство круглых отверстий.
2.8	Электрорубанок	Острожка до требуемой шероховатости, локальная доводка до требуемых размеров.
2.9	Электродолбежник	Выборка прямоугольных отверстий и шпунтовых пазов.
2.10	Шуруповерт	Закручивание саморезов и шурупов.
2.11	Углошлифовальная машина	Резка металлических изделий по месту.
2.12	Механизированный молоток (в электрическом, пневматическом или пороховом приводе)	Забивка гвоздей механизированным способом с высокой скоростью.
Немеханизированное оборудование и ручной инструмент		
3.1	Топор	Выборка и доработка канта, устройство врубок.
3.2	Пила ручная (поперечная и продольная)	Резка лесоматериала.
3.3	Ножовка	Резка тонкого лесоматериала.
3.4	Рубанок	Локальная доводка изделий, врубок, канта, опорных узлов и т. д.
3.5	Долото	Ручная доводка мелких деталей.
3.6	Молоток	Забивка гвоздей.
3.7	Шаблоны	Резка свай и других пиломатериалов в соответствии с проектной формой.
Вспомогательные сооружения и устройства		
4.1	Подмости	- устройство рабочей площадки на требуемой высоте; - сборка монтажных блоков, составных прогонов и т.п.;
		- монтаж целого пролетного строения в проектом положении.
4.2	Плашкоут, баржа	- доставка на плаву конструкций, материалов, техники;
		- организация рабочей площадки в русле.
4.8	Траверса	Строповка монтажных элементов по схеме, максимально соответствующей стадии эксплуатации.

Приложение Д
(рекомендуемое)

Производственная площадка при производстве работ по защите древесины

Д.1 Строительная площадка должна отвечать требованиям экономичности, безопасности и эффективности и включать:

- склады лесоматериалов;
- склады антисептиков и антипиренов;
- зоны для установки пропиточного оборудования;
- раздевалки и душевые;
- помещения для приготовления рабочих смесей.

Д.2 Все поверхностные воды должны собираться в специальную емкость достаточного объема.

Д.3 Сточные воды также необходимо собирать в отдельную емкость и утилизировать.

Д.4 Должны быть предусмотрены отдельные емкости для вытекающего из свежеобработанной древесины антисептика.

Д.5 При большом объеме работ по антисептированию должна быть организована лаборатория с основным химическим оборудованием и реактивами, осуществляющая контроль за изготовлением антисептических составов и качеством работ по антисептированию.

Приложение Е (обязательное)

Техника безопасности при работах по огнебиозащите конструкций

- Е.1 Для реализации своих свойств защитные средства для древесины, в зависимости от назначения, содержат активные фунгициды (для борьбы с грибами), инсектициды (средство для борьбы с насекомыми), или антипирены.
- Е.2 Ввиду того, что антисептики ядовиты, и могут оказать значительное негативное воздействие на организм человека, необходимо соблюдать правила техники безопасности при их хранении, транспортировке, изготовлении и применении.
- Е.3 Поставляемые защитные средства должны сопровождаться специальными инструкциями. На каждой упаковке должна иметься маркировка предприятий-изготовителей.
- Е.4 Все работы по защите деревянных конструкций необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 12.3.034.
- Е.5 К работе с антисептиками допускаются лица, изучившие опасные свойства средств защиты древесины, сдавшие технический минимум по технике безопасности, прошедшие медицинский осмотр и получившие заключение о возможности допущения к этой работе.
- Е.6 При работе с антисептиками нужно иметь в виду следующие их свойства:
- отравляющее действие фтористого натрия происходит при вдыхании его в виде пыли или при принятии пищи руками, загрязненными фтористым натрием;
 - во всех случаях необходимо изучить предупреждающие надписи на упаковках и емкостях с антисептиками.
- Е.7 Рабочую площадку для антисептирования нужно располагать в местах, удаленных от водопроводных кранов, водоемов и других мест, где берут воду для питья. Склады защитных материалов и рабочую площадку огораживаются, чтобы туда не мог попасть никто посторонний.
- Е.8 Все работающие с антисептиками должны иметь непроницаемую спецодежду (передники, комбинезоны), очки и исправные респираторы, резиновую или другую специальную соответствующую обувь.
- Е.9 Случайно попавший на землю антисептик должен быть немедленно засыпан песком, после чего загрязненный слой грунта удаляется и утилизируется.
- Е.10 Принимать пищу и напитки, курить на рабочей площадке, на складе антисептических средств запрещается. Перед едой необходимо тщательно мыть руки и лицо с мылом. После окончания работ необходимо принять теплый душ и сменить спецодежду на обычную, хранящуюся отдельно.
- Е.11 Транспортные средства после перевозки в них антисептиков следует тщательно очищать. Тара из-под антисептиков должна уничтожаться, или обезвреживаться о специальной инструкции.
- Е.12 Во всех случаях отравлений необходимо обеспечение первой медицинской помощи.
- Е.13 Необходимо иметь аптечку с противоядиями против отравления и при проявлении признаков отравления оказывать немедленную помощь пострадавшему.
- Е.14 Запрещается отгрузка антисептированной древесины с площадки готовой продукции до прекращения вытекания защитных материалов из древесины.
- Е.15 Все грязные отходы должны быть утилизированы в специально отведенных местах.
- Е.16 Перед демонтажем все оборудование, примененное для антисептирования, следует очистить и промыть.

Библиография

- [1] Градостроительный Кодекс Российской Федерации (N 148-ФЗ от 22.07.2008 г.).
- [2] ПБ 10-382-00 Правила устройства и эксплуатации грузоподъемных кранов
- [3] ППБ 01-03 Правила пожарной безопасности в Российской Федерации
- [4] РД 10-107-96 Типовая инструкция для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами
- [5] РД 10-74-94 Типовая инструкция для крановщиков (машинистов) по безопасной эксплуатации стреловых самоходных (автомобильных, специальных кранов пневмоколесных, шасси на автомобильного типа, гусеничных, тракторных)
- [6] РД 11-02-2006 Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые освидетельствования работ, участков сетей к актам конструкций, инженерно-технического обеспечения
- [7] ПОТ РМ-007-98 Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов
- [8] ПОТ РМ М-012- Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте
- [9] ПОТ РМ-016-2001 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок
- [10] СТП 005-97 Технология монтажной сварки стальных конструкций мостов. Трансстрой, 1997 г.
- [11] СП 11-110-99 Авторский надзор за строительством зданий и сооружений. Актуализированная редакция от 10.08.2017
- [12] СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
- [13] СП 46.13330.2012 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91 (с Изменением N 1)
- [14] СП 64.13330.2011 СНиП II-25-80 Деревянные конструкции
- [15] ТКП EN 1995-2-2011 Проектирование деревянных конструкций. Часть 2. Мосты
- [16] EN 1991 Нагрузки и воздействия
- [17] СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция
- [18] СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1)
- [19] СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99 (с Изменением N 2)
- [20] СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84
- [21] СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве»