

## МОДИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСИНЫ КЛЕЕВЫМ КОМПАУНДОМ

### MODIFICATION OF WOOD GLUE COMPOUND

*К.т.н., профессор Смирнов Е.А. (ФГОУ ВПО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)*

*Professor Smirnov E.A. (Vladimir State University)*

*Лукина А.В. (ФГОУ ВПО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)*

*Lukina A.V. (Vladimir State University)*

*Бледных Е.О. (ФГОУ ВПО Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)*

*Blednyh E.O. (Vladimir State University)*

Зачастую, особенно в зданиях и сооружениях, возведенных до 60-х годов XX века, несущими конструкциями, воспринимающими постоянную и временную нагрузку перекрытий, являются деревянные балки. С течением времени под воздействием изменяющегося температурно-влажностного режима, жизнедеятельности вредных насекомых, механических повреждений, изменения требований норм и правил и многих других факторов конструкции становятся непригодными к дальнейшей эксплуатации, и требуется их усиление.

Для усиления сжато-изгибаемых деревянных конструкций, имеющих дефекты или пораженные гнилью, в нашей стране и за рубежом используются различные способы и технологии восстановления древесины. В настоящий момент известно несколько способов усиления сжато-изгибаемых деревянных конструкций. В статье рассматривается способ усиления и восстановления таких конструкций клеевым компаундом.

Как известно древесина состоит из клеток двух видов-прозенхимных и паренхимных. К прозенхимным клеткам относятся трахеиды – полые клетки, сильно вытянутые в длину с заостренными концами. Каждый слой оболочки трахеид состоит из микрофибрилл, основой которых является кристаллическая целлюлоза, инкрустированная матриksom аморфных или паракристаллических полимеров, стабилизирующих структуры микрофибрилл. В составе стенки клетки особую роль играет лигнин. Если высокая прочность при растяжении обеспечивается в основном целлюлозными микрофибриллами, то лигнин придает оболочке прочность на сжатие.

Разрушение древесины вследствие жизнедеятельности грибов называется гниением. Гниль в древесине, вызванная дереворазрушающими грибами, приводит к ее повреждению и отклонению от нормального строения. Гниль различают по степени поражения и виду возбудителя.

По виду возбудителя гниль бывает деструктивной и коррозионной. Деструктивная гниль вызывается целлюлозоразрушающими грибами, которые поражают только целлюлозу. При этом клеточные оболочки древесины распадаются равномерно на отдельные призматические кусочки, древесина приобретает темный цвет, становится трухлявой и легко растрескивается в порошок.

К деструктивной относится например, бурая гниль, вызываемая серым трутовиком, домовым грибом, белым домовым грибом и др. При поражении древесины деструктивной гнилью содержание лигнина, например, в древесине ели возрастает до 50%, тогда как в здоровой древесине он содержится в количестве 27...28%.

Коррозионная гниль вызывается лигнинразрушающими грибами, воздействующими не только на целлюлозу, но и на лигнин. Гниение древесины сопровождается образованием многочисленных больших отверстий, прodelьваемых в стенках клетки гифами гриба. Затем стенки клетки распадаются и от них остаются только обрывки. В древесине образуются пустоты в виде ямок, ячеек и т. п.

Древесина хвойных пород (сосна, ель) чаще всего поражается коррозионной гнилью, а лиственные (береза и осина) коррозионно - деструктивной гнилью. Деструктивная гниль встречается крайне редко.

Воздействие гнили на древесину приводит к снижению показателей ее физико-механических свойств. Таким образом, при поражении древесины коррозийной гнилью резко снижается прочность на сжимающие и сдвигающие усилия.

Для улучшения эксплуатационных и физико-механических свойств древесины применяют пропиточные полимеры и мономеры. Например, феноло-альдегидные, резорцино-формальдегидные, мочевино-формальдегидные, фурановые и другие полимеры.

Восстановить прочность древесины на сжатие и сдвиг можно пропиткой высокоподвижными твердеющими растворами.

В качестве таких растворов предлагаются компаунды эпоксидной и полиэфирной групп. Одним из существенных недостатков смол этих групп является их повышенная вязкость и как следствие низкая проникающая способность. Одним из способов снижения вязкости и экономии смол является введение повышенного содержания растворителя. В данной работе исследуется подвижность компаундов в зависимости от содержания растворителя и подбор оптимального соотношения клей-растворитель. Смола с низкой вязкостью более текуча и глубже проникает в пористые поверхности вроде поврежденной гнилью древесины.

Технологический процесс модифицирования пораженной гнилью древесины складывается из следующих операций, осуществляемых в определенной последовательности:

- высушивание участков балок имеющих гниль до влажности 8...12%,
- подготовка клея; сверление отверстий в балке с определенным шагом в шахматном порядке;
- инъецирование модифицирующего раствора при помощи шприца до полного насыщения древесины;
- выставление деревянной сборно-разборной опалубки;
- восстановление полностью разрушенных гнилью участков древесины заливкой компаундом;
- выдержка до полного отверждения компаунда.

Компаунды должны иметь жизнеспособность при температуре  $20 \pm 10^\circ\text{C}$  не менее 1,5 часов, время отверждения в пределах 40-60 сек.

Приготовление компаунда холодного твердения осуществлялось порциями, необходимыми для восстановления поврежденных гнилью участков одной балки.

Состав компаунда для инъекции гнилой древесины:

- 100 в.ч. смолы (ЭД-20),
- 12 в.ч. отвердителя (полиэтиленполиамин ПЭПА),
- 20 в.ч. пластификатора (дибутилфталат)
- 5...20 в.ч. разжижителя (растворитель – ацетон).

Состав компаунда для восстановления полностью разрушенной гниением участков древесины балок:

- 100 в.ч. смолы (ЭД-20),
- 12 в.ч. отвердителя (полиэтиленполиамин ПЭПА),
- 20 в.ч. пластификатора (дибутилфталат)
- 10...50 в.ч. речного песка, предварительно просеянного через сито 0,25 мм и прокаленного на плите.

Обычно процесс модификации при температуре 18–20<sup>0</sup>С происходит в течение 10–12 часов: за это время клеевое соединение достигает разборной прочности (60–70% от конечной). При усилении может быть применен также нагрев до 50–60<sup>0</sup>, при котором разборная прочность достигается через 2–3 ч, что значительно снижает трудоемкость усиления.

#### ***Список литературы:***

1. Щуко В.Ю., Рощина С.И. Армированные деревянные конструкции в строительстве [Текст]: учеб. Пособие. - ВлГУ, 2002. – 68 с.
2. Слицкоцхов Ю.В., Буданов В.Д., Гаппоев М.М. и др. «Конструкции из дерева и пластмасс». Учебник для К 65 вузов, под ред. Г.Г. Карлсена и Ю.В. Слицкоухова.-5-е изд., перераб. и доп.-М.:Стройиздат, 1986-543 с., ил.
3. Хрулев В.М., Рыков Р.Н. «Обработка древесины полимерами».-Улан-Удэ:Бурят.кн. изд-вл,1984.-144с.
4. <http://www.bibliotekar.ru/dvp/11.htm>