

## ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПО ОГНЕСТОЙКОСТИ ДЕРЕВОКОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

### PREREQUISITES FOR CONDUCTING TESTS FOR FIRE RESISTANCE DERIVATISING STRUCTURES

*д.т.н. профессор Рощина С.И. (Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)*

*ассистент Сергеев М.С. (Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)*

*Пащенко А. Н. (Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых)*

*Dr. Professor Roschina S.I.; (Vladimir State University)*

*Sergeev M.S.; (Vladimir State University)*

*Paschenko A.N.; (Vladimir State University)*

**Аннотация:** рассмотрены предпосылки для проведения испытаний на огнестойкость новых деревокомпозитных конструкций.

**The annotation:**

the preconditions for carrying out fire tests of new derivatising structures.

**Ключевые слова:** деревокомпозитные балки, огнестойкость, прочность, углеродные нанотрубки, эпоксидные олигомеры.  
**Keywords:** ompozitnyye beams, resistance, strength, carbon nanotubes, epoxy oligomers.

Вопрос огнестойкости строительных конструкций всегда имел первостепенную роль, и в особенности это относится к деревянным конструкциям.

Авторами предполагается проведение испытаний деревокомпозитных балок на основе клеевой композиции с включением УНТ (углеродных нанотрубок) предложенных в [1].

Основное новшество данных балок заключается в применяемой клеевой композиции, основанной на эпоксидно-диановом олигомере ЭД-20 с различными температурами отверждения состава. Актуальность была доказана раньше и представлена на рис. 1.

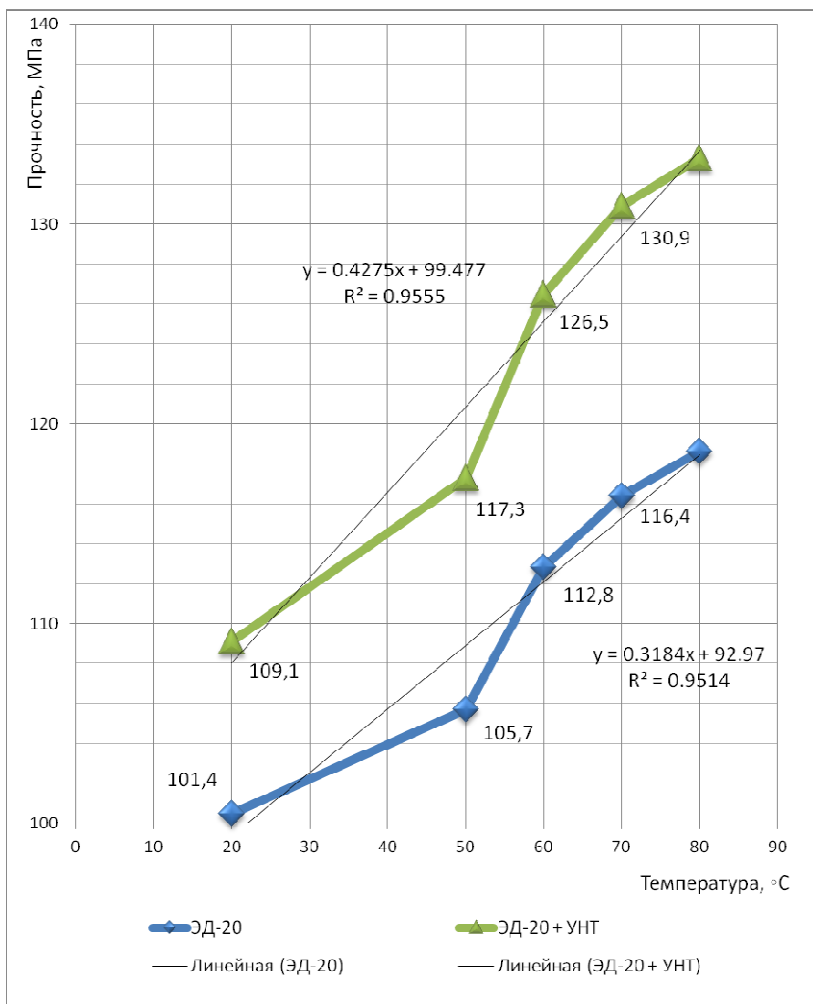


Рис. 1. Зависимость прочности эпоксидной смолы от температуры отверждения

На основе проведённых исследований можно сделать вывод о том, что в условиях отверждения недостаточных для достижения полной конверсии (не высокая температура, недостаток отвердителя) наличие в системе УНТ позволяет достичь более высокой конверсии, а следовательно получить более регулярную и частую сетку химических

сшивок, чем в исходных системах. Очевидно, что такие, «доотвержденные», композиции будут обладать более высокой температурой стеклования, более высоким модулем упругости, большей разрывной деформацией и как следствие более высоким пределом прочности[3].

Именно такой эффект, одновременного увеличения физико-механических характеристик и температуры стеклования, в условиях двухстадийного отверждения и наблюдался в ряде работ посвященных исследованию эффективности модификации эпоксидных матриц УНТ.

Условие двухступенчатого отверждения (при этом температура первой стадии существенно ниже температуры стеклования эпоксидной композиции) является важным. Так как использование такого режима, не позволяет достигнуть глубины конверсии, получаемой при изотермическом отверждении при температуре второй стадии. Очевидно, что в этих условиях эффективность модификации будет зависеть от температурного режима отверждения [3].

Прочность эпоксидной матрицы ЭД-20 имеющей в своём составе углеродные нанотрубки повышается на 6-8% при холодном отверждении и на 12-18 % при горячем отверждении.

При горячем отверждении образцы набирают прочность значительно быстрее, это связано с тем, что при повышенных температурах конверсия наступает быстрее и протекает глубже.

Кроме того, согласно [2], эпоксидные смолы отверждённые холодным способом теряют свои свойства при нагревании до 80°С, и после уменьшения температуры уже не восстанавливаются. При горячем отверждении рабочая температура, достигает 300-315°С, что является важным фактором увеличивающим предел огнестойкости.

Что касается результатов применения описанных выше смол в деревокомпозитной конструкции, то применение углеродных нанотрубок в составе клеевой композиции увеличивает трещиностойкость древесины, повышаются адгезионно-когезионные характеристики соединения. Применяемый прогрев конструкции не только увеличивает несущую способность симметричных балок, но и является важным фактором влияющим на предел огнестойкости конструкции. Однако степень и значимость этого влияния без натуральных испытаний определить не возможно. Решение же этого

вопроса позволит создавать принципиально новые нанокompозитные конструкции, обладающие повышенными прочностными, жесткостными характеристиками и имеющими широкий спектр применения.

### *Список литературы:*

1. Сергеев М.С. Совершенствование технологии изготовления деревянных конструкций с термоупрочнением краевых зон : диссертация кандидата технических наук : 05.21.05 / Сергеев Михаил Сергеевич. – Владимир, 2013. – 173 с.
2. Кардашов, К. А. Конструкционные клеи / К. А. Кардашов. – М. : Химия, 1980. – 288 с.
3. Кондрашов, С. В. Влияние малых количеств функционализированных нанотрубок на физико-механические свойства и структуру эпоксидных композиций / С. В. Кондрашов, Р. В. Акатенков, В. М. Алексашин, И. В. Аношкин, А. Н. Бабин, В. А. Богатов, В. П. Грачев, В. Т. Минаков, Э. Г. Раков // Деформация и разрушение материалов. – 2011г. - №11 - с. 35-40.