

Морозов Александр Андреевич

бакалавр, студент

Дмитриенко Владимир Александрович

канд. техн. наук, доцент

Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал)
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»
г. Шахты, Ростовская область

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОГНЕЗАЩИТНЫХ ПРОПИТОК

Аннотация: статья посвящена исследованиям свойств антипиреновых пропиток. Изучение влияния данных составов на понижение горючести деревянных элементов, увеличение времени обугливания и времени возгорания, а изменение несущей способности деревянной балки после использования антипиреновых составов в условиях повышенной температуры.

Ключевые слова: антипиреновый состав, нагрев, несущая способность, прогиб.

Строительное производство представляет собой отрасль, где продукция должна сохранять свои функциональные характеристики на протяжении длительного времени, часто в течение десятилетий. Поэтому важным требованием к строительству является обеспечение надежности, безопасности и долговечности объектов в любых условиях эксплуатации [1, с. 172–174]. В связи с этим задача совершенствования строительных технологий остается актуальной и на сегодняшний день.

Анализ результатов пожаров свидетельствует о разрушении в первую очередь несущих изгибаемых деревянных конструкций. Для оценки надежности изгибаемых элементов из дерева под воздействием нагрузки и высокой температуры выполнен комплекс исследований, направленный на оценку влияния антипиренов на время возгорания образцов и деформации балки при воздействии вы-

сокой температуры. Для этого с соблюдением необходимого масштаба геометрических параметров модели балки и пролета разработана специальная экспериментальная установка, изображенная на рисунке 1.

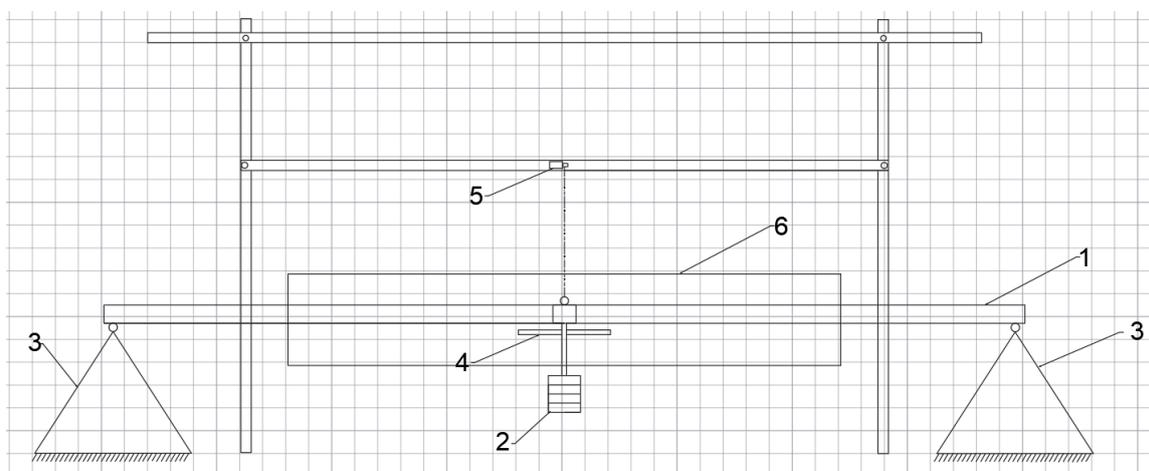


Рис. 1. Установка для проведения измерений

1 – деревянная балка; 2 – груз; 3 – опорная стойка; 4 – нагревательный элемент;
5 – электронный прогибомер; 6 – нагревательная камера

Представленная конструкция включает в себя стальной каркас, на котором закреплена закрытая камера из волокнистого теплоизоляционного негорючего материала для сохранения и поддержания тепла [2, с. 182]. Через внутреннюю часть камеры проходит деревянная балка, которая фиксируется на двух устойчивых опорах с отступом в 2 см от края балки. Для уменьшения площади контакта и возможных ошибок балка укладывается на металлические уголки таким образом, чтобы не было касаний к каркасу теплоизоляционной камеры.

На среднем поперечном элементе каркаса закреплён прогибомер (марка) для фиксации прогиба образца под действием высокой температуры и нагрузки.

На начальном этапе проведения исследований были установлены температура обугливания и воспламенения сосновых образцов балок сечением 40x40 мм и длиной 2 м без обработки антипиренами. Температура обугливания составила 157 градусов Цельсия, а температура воспламенения – 324 градуса. Время от начала нагрева до воспламенения составило 1,5 минуты. Результаты измерений

прогиба образцов под воздействием высокой температуры и нагрузки представлены в таблице 1 и на рисунке 2.

Таблица 1

Результаты исследований прогиба балки при обжиге

Прогиб, мм при массе груза, кг	4,2	8,4	12,6	14,8	12,6	8,4	4,2
(до обжига)	3,65	7,13	10,49	14,05	10,43	7,05	3
(после 1-го обжига)	3,75	7,2	10,78	14,28	10,71	7,12	3,7
(после 2-го обжига)	3,71	7,32	10,89	14,4	10,8	7,24	3,65
(после обжига со всех сторон)	3,75	7,43	11,15	14,64	11,1	7,38	3,7

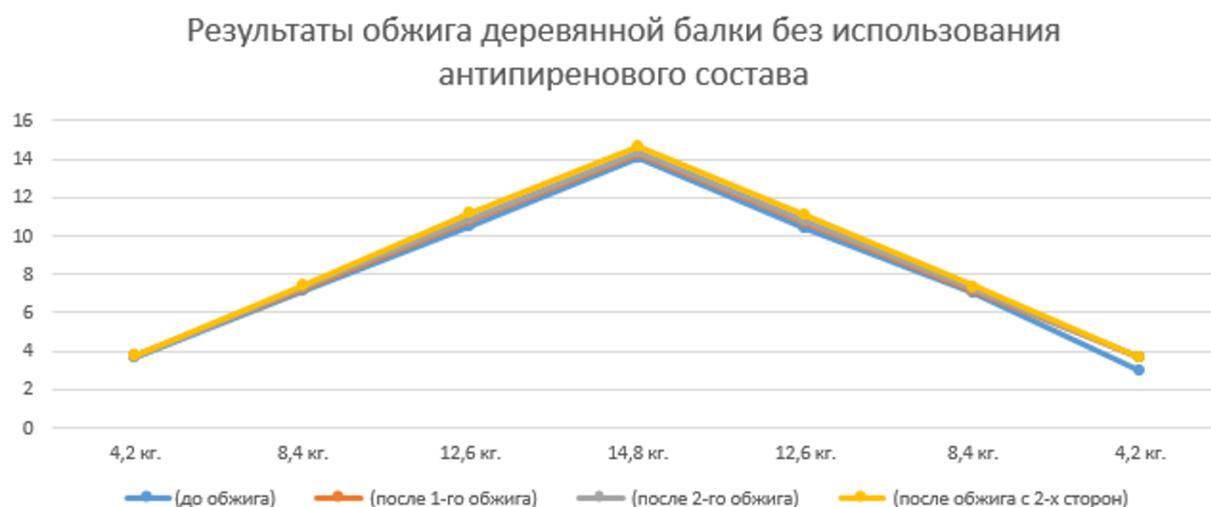


Рис. 2. Результат обжига образца без использования пропитки

Дальнейшее исследование было направлено на сравнение воздействия антипиренового состава на время обугливания и воспламенение древесины. Нанесение антипиренового состава Obern проводилось в соответствии с рекомендациями производителя, в 3 слоя с интервалом от 40 до 60 минут между ними, для полного высыхания каждого слоя. Деревянная балка, обработанная с использованием пропитки Obern, начала обугливаться при температуре 255 градусов Цельсия и загоралась при 461 градусе Цельсия. Важно отметить, что время возгорания древесины увеличилось практически вдвое после пропитки и составило 3 минуты 27 секунд. Результаты исследований представлены ниже.

Результаты исследований прогиба балки при локальном обжиге

Масса груза	4,2 кг	8,4 кг	12,6 кг	14,8 кг	12,6 кг	8,4 кг	4,2 кг
ОБЕРН (до обжига)	3,28	6,13	9,53	12,5	9,5	6,52	3,5
ОБЕРН (после 1-го обжига)	2,32	5,08	8,48	11,7	8,66	5,58	2,47
ОБЕРН (после 2-го обжига)	2,92	5,33	8,72	11,93	8,82	5,93	2,7
ОБЕРН (после обжига со всех сторон)	3,37	5,64	8,95	12,41	9,06	6,32	2,92

Результаты обжига деревянной балки пропитанной антипиреновым составом

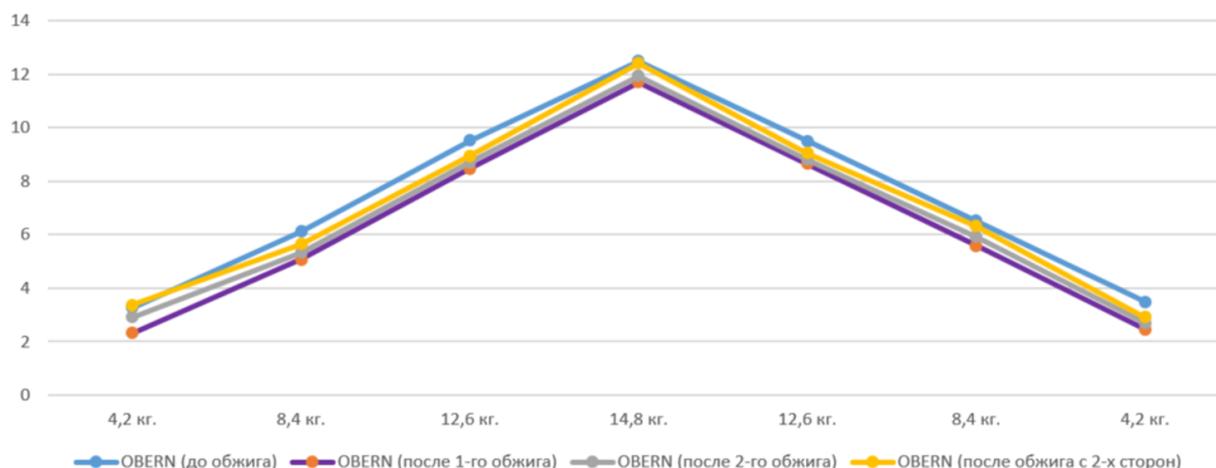


Рис. 3. Результат обжига деревянного образца в камере с использованием пропитки ОБЕРН

Антипиреновый состав Neomid также наносился строго в соответствии с рекомендациями производителя, в 3 слоя с интервалом в 45 минут в сухом помещении. Эффективность антипиренового состава NEOMID также заметно проявилась в огнезащитных свойствах образцов. Деревянная балка, обработанная пропиткой NEOMID, воспламенилась при температуре 483 градуса Цельсия, время воспламенения составило 3 минуты 46 секунд, то есть мало отличается от состава ОБЕРН. Результаты обжига образца с использованием пропитки NEOMID приведен в таблице 3.

Результаты исследований прогиба балки при обжиге

Масса груза	4,2 кг	8,4 кг	12,6 кг	14,8 кг	12,6 кг	8,4 кг	4,2 кг
(до обжига)	3,17	6,44	9,56	12,64	9,8	6,61	3,4
(после 1-го обжига)	3,12	6,5	9,54	12,7	9,5	6,4	3,14
(после 2-го обжига)	3,35	6,73	9,97	13,26	10,14	6,95	3,42
(после обжига с 2-х сторон)	3,37	6,87	10,25	13,61	10,41	6,97	3,43

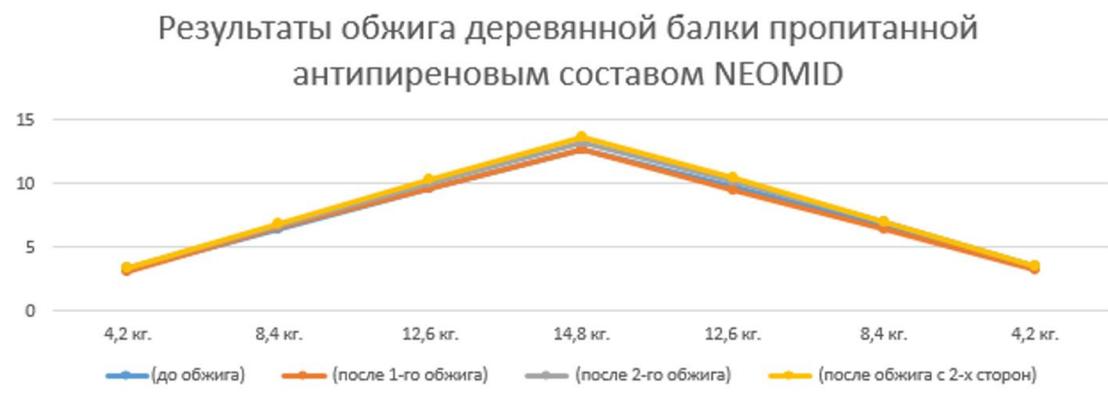


Рис. 4. Результат обжига деревянного образца в камере
с использованием пропитки NEOMID

По требованиям ГОСТ Р 53292-2009 минимальный показатель огнестойкости после обработки дерева различного рода составами должен составлять не менее 15 минут. Результаты проведённых исследований показывают, что этот показатель существенно меньше и при самых благоприятных условиях составляет 3 минуты 46 секунд, что является неудовлетворительным результатом по огнестойкости.

Это обусловлено, по нашему мнению, малой глубиной проникновения антипиренового состава. При трёхслойном покрытии, по результатам микроскопического осмотра глубина составила 0,2 мм. А при шестислойном покрытии этот показатель увеличился до 0,45. Вместо заявленных производителем в 2–3 мм.

Список литературы

1. Артамонов В.С. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебник. – Ч. 1. Строительные материалы, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара / В.С. Артамонов, А.Н. Гилетич, В.Н. Демехин [и др.]. – СПб.: С.-Петербург. университет ГПС, 2007. – 179 с. – ISBN 978-5-901496-18-3.

2. Лимонов Б.С. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре / Б.С. Лимонов [и др.]; МЧС России, Санкт-Петербургский ун-т гос. противопожарной службы. – Ч. 1. Строительные материалы, их пожарная опасность и поведение в условиях пожара. – СПб.: Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2015. – 182 с. ISBN 978-5-906765-09-3.