

## ПОКАЗАТЕЛИ ОГНЕСТОЙКОСТИ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЕЗЫ, ИМПРЕГНИРОВАННОЙ ЖИДКИМ СТЕКЛОМ

СМЕРДОВ О.В.<sup>1,2</sup>, КИМОСОВ Р.Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Томский Политехнический Университет

<sup>2</sup> Институт Физики Высоких Технологий

E-mail: [ruslankimossov@gmail.ru](mailto:ruslankimossov@gmail.ru)

## INDICATORS OF FIRE RESISTANCE OF BIRCH WOOD IMPREGNATED OF LIQUID GLASS

SMERDOV O.V.<sup>1,2</sup> KIMOSOV R.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Tomsk Polytechnic University

<sup>2</sup> Institute of High Technology Physics

E-mail: [ruslankimossov@gmail.ru](mailto:ruslankimossov@gmail.ru)

*Abstract.* The research was conducted as part of the student's master's thesis. The result of this work - the proof of the possibility of the construction of buildings and structures from birch impregnated with fire retardant and antiseptics. The research was conducted in accordance with GOST 16363 on the appropriate equipment and proper conditions.

**Введение.** Самым эффективным способом, позволяющим сохранять любые деревянные конструкции, является покрытие его специальной пропиткой. К главным функциям таких составов, относят огневую и биозащиту. Пропитка для древесины дает возможность насыщать ее веществами, предупреждающими разрушение огнем и всевозможными вредителями. [1]

В работе предложены результаты тестов на огнестойкость жидким стеклом, которым пропитаны образцы из древесины березы, в трех концентрациях: 20гр\л, 50гр\л, 80гр\л, сухого вещества, соответственно. Таким образом, основная цель работы – определение класса огнестойкости пропитанной древесины, для дальнейшего использования оной в строительстве.

**Методика эксперимента.** Все эксперименты проводились на установке «Керамическая труба» схема и принцип работы, которой описана в ГОСТ 16363. Практическая часть эксперимента осуществляется следующим образом: короб переводят в горизонтальное положение и зажигают газовую горелку. Устанавливают высоту пламени 15-25 см. После этого короб устанавливают вертикально на подставку, переводят зонт в рабочее положение над коробом и регулируют расход газа так, чтобы температура в течение 5 мин была равна  $(200\pm 5)^\circ\text{C}$ , после чего фиксируют значение расхода газа по показаниям ротаметра. Дополнительное регулирование можно осуществлять путем регулирования подачи воздуха в зону горения материала с помощью створок металлической подставки. Короб устанавливают на подставку и переводят зонт в рабочее положение над коробом. При достижении температуры  $(200\pm 5)^\circ\text{C}$  зонт отводят и испытываемый образец, закрепленный в держателе, опускают в керамический короб и одновременно включают секундомер. Затем зонт возвращают в рабочее положение. Образец держат в пламени горелки в течение 2 мин. В ходе испытаний контролируют по показаниям ротаметра расход газа, который должен быть равным ранее фиксированному. Через 2 мин подачу газа в горелку прекращают и оставляют образец в приборе для остывания до комнатной температуры. Остывший образец древесины извлекают из короба и взвешивают.

Показателем огнестойкости образца является группа огнезащитной эффективности. Этот показатель зависит от потери массы образца при контакте с огнем. Потерю массы образца  $P$ , %, вычисляют с точностью до 0,1% по формуле

$$P = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1} \quad (1)$$

где  $m_1$  - масса образца до испытания, г;

$m_2$  - масса образца после испытания, г.

Образцы, для которых не выполняются следующие неравенства

$(P_{cp} - P_i) < 3$ , при  $P_{cp} < 9$ ;

$(P_{cp} - P_i) < 5$ , при  $9 < P_{cp} < 25$ ,

где  $P_{cp}$  - среднее арифметическое значение потери массы, %;

$P_i$  - значение потери массы одного из десяти испытанных образцов, %, отбрасывают, вместо них сжигают новые и вновь определяют среднее арифметическое результатов.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов не менее 10 определений, округленное до целого числа процентов. По результатам испытания устанавливают группу огнезащитной эффективности испытанного покрытия или пропиточного состава при данном способе его применения. При потере массы образца не более 9% для средства защиты древесины устанавливают I группу огнезащитной эффективности. При потере массы более 9%, но не более 25%, для средств защиты древесины устанавливают II группу огнезащитной эффективности. При потере массы более 25% считают, что данное средство не обеспечивает огнезащиты древесины.

На основании полученных данных были построены таблицы и графики зависимости огнезащитных свойств пропитанной древесины, от концентрации антипирена, использованного при пропитке.

### Результаты и их обсуждения

Результаты экспериментов на огнестойкость были занесены в таблицы (табл. № 1,2,3), так же был построен график зависимости потери веса образца от концентрации вещества при пропитке (рисунок №1).

В таблицах №1,2,3, указаны массы образцов до контакта с огнем, после проведения эксперимента и дана потеря массы образца в процентах.

Таблица 1 - Концентрация пропитки 50 гр\л.

Номер образца	Вес до эксперимента (г).	Вес после эксперимента (г).	Потеря массы образца %
1	148.7	135.6	8.809
2	154.6	136.8	11.513
3	160.3	145.3	9.357
4	161	144.8	10.599
5	157.9	141.7	10.259
6	150.6	133.4	11.420
7	166.6	149.7	10.144
8	163.4	148.1	9.363
9	151.8	135.6	10.671
10	161.3	146.2	9.361

Таблица 2 - Концентрация пропитки 20 гр\л.

Номер образца	Вес до эксперимента (г).	Вес после эксперимента (г).	Потеря массы образца %
1	157.1	138.3	11.966
2	156.2	134.3	14.020
3	156.8	136.2	13.137
4	150.8	133.4	11.538
5	163.8	143.3	12.515
6	158.6	142	10.466
7	158.8	139.3	12.279
8	165.6	145.6	12.077
9	163	143.2	12.147
10	140.4	122.4	12.840

Таблица 3 - Концентрация пропитки 80 гр\л.

Номер образца	Вес до эксперимента (г).	Вес после эксперимента (г).	Потеря массы образца %
1	163.2	148.2	9.191
2	157.6	143.6	8.883
3	134.1	122.6	8.575
4	132.6	120.7	9.008
5	169.8	155.5	8.421
6	150.3	133.6	9.111
7	146.2	132.3	9.507
8	154.6	140.1	9.379
9	158	143.2	9.367
10	134.4	122.4	8.928

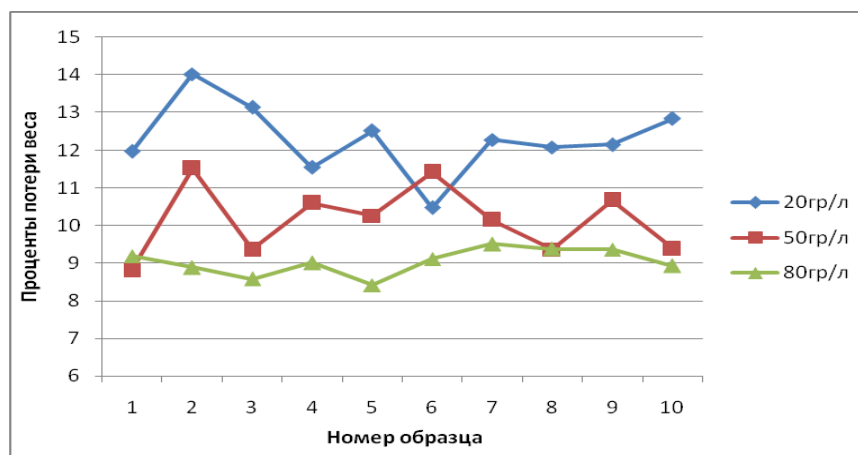


Рисунок 1 - Зависимость потери веса образца от концентрации раствора жидкого стекла

На построенном графике четко прослеживается зависимость потери веса образца от концентрации вещества, использованного при пропитке. Из этого следует, что применение жидкого стекла, как огнезащитной пропитки для древесины березы приемлемо, и, в целом, удовлетворяет требованиям по огнезащите. По результатам

испытаний пропитанная древесина, с концентрацией раствора 20 и 50 грамм на литр, соответственно, относится ко 2 группе огнезащитной эффективности, образцы, пропитанные с 80 процентной концентрацией, относятся к 1 группе огнезащитной эффективности.

Дальнейшие исследования свойств импрегнированной древесины березы позволит выявить ее целесообразность для использования в качестве ответственных конструкций в строительстве.

### **Выводы**

На основании полученных результатов необходимо продолжить исследования свойств древесины березы, пропитанной, посредством автоклава, для получения однозначного ответа на поставленную задачу, а именно, целесообразность использования древесины березы как строительного материала для опорных конструкций зданий и сооружений и ее безопасность.

### **Список литературы**

1. Пятякин В.И., Соколова В.А. эффективность способов пропитки древесины// Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2011, – С. 162.

## **ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ДЕФОРМАЦИОННОЕ ПОВЕДЕНИЕ ПОРИСТОЙ КЕРАМИКИ ИЗ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ $Al_2O_3$ , $ZrO_2(MgO)$**

*А.Д. ПШЕНИЧНЫЙ<sup>1,2</sup>, Н.Л. САВЧЕНКО<sup>1,2,3</sup>, Т.Ю. САБЛИНА<sup>1</sup>, И.Н. СЕВОСТЬЯНОВА<sup>1</sup>, С.Н. КУЛЬКОВ<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup>Институт физики прочности и материаловедения СО РАН

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет

<sup>3</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет

E-mail: [sevir@ispms.tsc.ru](mailto:sevir@ispms.tsc.ru); [adpshenichny@gmail.com](mailto:adpshenichny@gmail.com)

## **PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES AND DEFORMATION BEHAVIOR OF POROUS CERAMICS BASED ON PLASMA CHEMICAL POWDERS $Al_2O_3$ , $ZrO_2(MgO)$**

*A.D. PSHENICHNY<sup>1,2</sup>, N.L. SAVSHENKO<sup>1,2,3</sup>, T.Y. SABLINA<sup>1</sup>, I.N. SEVOSTYANOVA<sup>1</sup>, S.N. KULKOV<sup>1,2,3</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Strength Physics and Materials Science

<sup>2</sup>Tomsk State University

<sup>3</sup>Tomsk Polytechnic University

E-mail: [sevir@ispms.tsc.ru](mailto:sevir@ispms.tsc.ru); [adpshenichny@gmail.com](mailto:adpshenichny@gmail.com)

*Annotation.* This work investigates the behavior of porous alumina and zirconia stabilized with magnesium oxide (within the porosity range of 18% to 70%) ceramics when subjected to deformation by compression and shearing. The analysis of strain-deformation curves showed that there was a transition from a typically brittle state for relatively dense ceramics, to a pseudo-plastic one with a high rate of porosity. The values of the effective elasticity modulus, effective shear modulus and Poisson's ratio decrease with an increase in volume in the pore space of ceramics, which correlates with the appearance of plural cracking during the deformation of ceramics with a high level of porosity. There was made analysis of the nature of the destruction of ceramics with the same level of porosity. The difference in the deformation behavior of the  $ZrO_2$ - $MgO$  compared to the  $Al_2O_3$  ceramic was the fact that the transition from a typically brittle to rela-