

находиться не на изолинии и их абсциссы могут быть несимметричными относительно абсциссы экстремума) [2], то можно упростить задачу пользователю. Необходимо для построения модели сигнала сформировать матрицу размерности $3 \times N$, строки которой содержат триплеты, состоящие из следующих элементов:

– a_i со значением равным нулю, если элемент — отрезок, и со значением ординаты экстремума параболы, если элемент — парабола;

– конечная координата i -го элемента (x_{i+1}, y_{i+1}) , т.е. конечная координата текущего элемента является исходной координатой следующего (начальной точкой отсчета будем считать точку с координатами $(0; 0)$).

После формирования триплета, который описывает параболический элемент, необходимо найти параметр b_i . Для этого необходимо решить уравнение относительно b_i , приняв $y = y_{i+1}$ и $x = x_{i+1}$. В результате в общем случае получается множество решений $\{b_1, b_2\}$.

Таким образом, вычисление параметров элементов ЭКС способом линейно квадратичной интерполяции включает в себя три этапа:

– задание желаемых исходных и конечных координат элементов, значений ординат экстремумов парабол и формирование последовательности триплетов;

– вычисление для каждого элемента параболы абсциссы её экстремума;

– формирование множества точек элементов ЭКС.

Список литературы

1. Мурашко В.В., Срутьинский А.В. Электрокардиография.— М.: Медицина, 1987.— 256 с.
2. Carl de Boor. Spline Toolbox User's Guide. — The MathWorks, Inc., 2002. — 216 p.
3. Вайсман М.В., Прилуцкий Д.А., Селищев С.В. Алгоритм синтеза имитационных электрокардиосигналов для испытания цифровых электрокардиографов // Электроника — 2000.— No 4.— С.21–24.

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ В КОМПОЗИЦИИ НА ЗАЩИТНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПОКРЫТИЯ

Беликов А.С.

доктор техн. наук, проф. Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр

Корж Е.Н.

аспирант, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр

Рагимов С.Ю.

к.т.н., доцент, Национальный университет Гражданской защиты Украины

Нестеренко С.В.

к.т.н., ст. преп., Харьковский национальный университет Городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Гришко А.Н.

к.т.н., доц., Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет

INFLUENCE OF COMPONENTS IN THE COMPOSITION ON THE PROTECTIVE ABILITY OF THE COATING

Belikov A.S.,

Dr. Sc(Tech)., Prof., Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepr

Korzh E.N.,

The post-graduate student, Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepr

Ragimov S.J.,

Cand. Sc.(Tech), Assoc. Prof., National University of Civil Defence of Ukraine

Nesterenko S.V.

Cand. Sc.(Tech), Assoc. Prof., the Kharkov national university Municipal economy of a name of A.N.Beketov

Grishko A.N.

PhD. (Tech.), Senior Teacher, Kharkiv National University of Municipal Economy named after A.N. Beketov

Аннотация

Цель. Разработка состава для защиты строительных конструкций при действии высоких температур. **Методы.** При выполнении исследований проводился аналитический анализ основных групп защитных средств, снижающих горючесть деревянных строительных конструкций, дана оценка их технических характеристик. Разработан новый эффективный огнезащитный состав на основе компонентов, которые производятся в Украине. Определены огнезащитные и санитарно-технические показатели разработанного защитного покрытия. **Результаты.** Разработан состав защитного вспучивающегося покрытия, который образует на защищаемой поверхности тонкий непрозрачный слой, препятствующий воспламенению и распространению пламени по деревянной конструкции, способный вспучиваться с образованием поризованного слоя с высокой теплоизолирующей способностью. Подбор состава огнезащитной композиции проводился с применением программного пакета Statistica SPSS V 7.0 и StatGraphics V 2.1. «вяжущее - вспучивающаяся добавка - наполнитель». По результатам проведенных испытаний: покрытие позволяет обеспечить перевод древесины в группу трудногорючих, по токсичности продуктов горения – объект испытаний относится к классу мало опасных. **Научная новизна.** С учетом теоретических предпосылок разработан новый защитный состав. **Практическая значимость.** Разработан новый негорючий вспучивающийся состав, который позволяет перевести горючие материалы в группу трудногорючих и повысить защиту строительных конструкций от действия высоких температур. На разработанную защитную композицию получен патент Украины на полезную модель.

Abstract

Development of the composition for the protection of building structures under the action of high temperatures. **Methods.** In carrying out the research, an analytical analysis of the main groups of protective agents that reduce the flammability of wooden building structures was carried out, and their technical characteristics were evaluated. A new effective flame retardant based on the components that are manufactured in Ukraine has been developed. Fire retardant and sanitary-technical indicators of the developed protective coating were determined. **Results.** The composition of the protective intumescent coating has been developed, which forms a thin opaque layer on the surface to be protected, which prevents ignition and flame spreading over the wooden structure, is able to swell with the formation of a porous layer with a high thermal insulating ability. The selection of the composition of the flame retardant composition was carried out using the software package Statistica SPSS V 7.0 and StatGraphics V 2.1. "Astringent - intumescent additive - filler". According to the results of the tests: the coating allows to ensure the transfer of wood into the group of slow-burning, according to the toxicity of combustion products - the object of the test belongs to the class of a little dangerous. **Scientific novelty.** Taking into account the theoretical assumptions, a new protective composition has been developed. **Practical significance.** A new non-combustible intumescent composition has been developed, which allows to transfer combustible materials to the group of hard-burning and to increase the protection of building structures against high temperatures. A patent of Ukraine for a utility model was obtained for the developed protective composition.

Ключевые слова: пожар, вспучивающиеся огнезащитные составы, огнезащита древесины, потеря массы, токсичность.

Keywords: fire, intumescent flame retardants, wood fire protection, mass loss, toxicity.

Для разработки нового эффективного защитного состава был проведен отбор целого ряда компонентов, которые в комплексе после отверждения позволяют получить покрытие способное вспучиваться при воздействии высоких температур.

На основании проведенных исследований были приняты следующие компоненты: для защитной композиции: жидкое стекло (содовое), эпоксидная смола, чешуйчатый графит, перлит и зола-унос. При этом, проводилась оценка влияния каждого входящего компонента на группу горючести древесины (потерю массы). С учетом установленных закономерностей влияния содержания отдельных входящих компонентов возникла необходимость в изучении комплексного влияния компонентов на защитную способность покрытия.

Рациональное соотношение между компонентами подбирали с помощью программного обеспечения на симплекс – решетчатых диаграммах «состав–свойства». Матрица планирования эксперимента на диаграммах «состав–свойства» приведена на рис. 1. В качестве переменных служили жидкое стекло (Ж) - X_1 , эпоксидная смола (Э) – X_2 и графит (Г) – X_3 . Параметрами оптимизации служили: потеря массы (Р).

Для расчета коэффициентов влияния симплекс-решетчатый метод, были приняты следующие входящие компоненты (представленные в табл. 1).

Точка плана	Содержание компонентов в кодированном масштабе			Натуральное содержание компонентов, % по массе			Добавки		Р, %
	X ₁	X ₂	X ₃	Жидкое стекло	Эпоксидная смола	Графит	Перлит	Зола-унос	
1	1	0	0	76	13	5	4	2	5,47
2	0	1	0	75	15	7	2	1	6,04
3	0	0	1	75	14	8	2	1	7,71
4	0,5	0,5	0	75,5	15	6	2,5	1	8,31
5	0,5	0	0,5	74,5	14	7	3	1,5	9,11
6	0	0,5	0,5	74	15,5	7	2	1,5	7,48
7	0,333	0,333	0,333	74	14	6	3	3	8,73

По результатам планирования и проведения эксперимента получена математическая модель, адекватно описывающая зависимость потери массы при изменении содержания компонентов.

$$P = 5,47 X_1 + 6,04 X_2 + 7,71 X_3 + 10,22 X_1 X_2 + 10,08 X_1 X_3 + 2,42 X_2 X_3 - 5,43 X_1 X_2 X_3. \quad (1.0)$$

Представлен график влияния входящих компонентов на защитную способность покрытия на рис. 1.

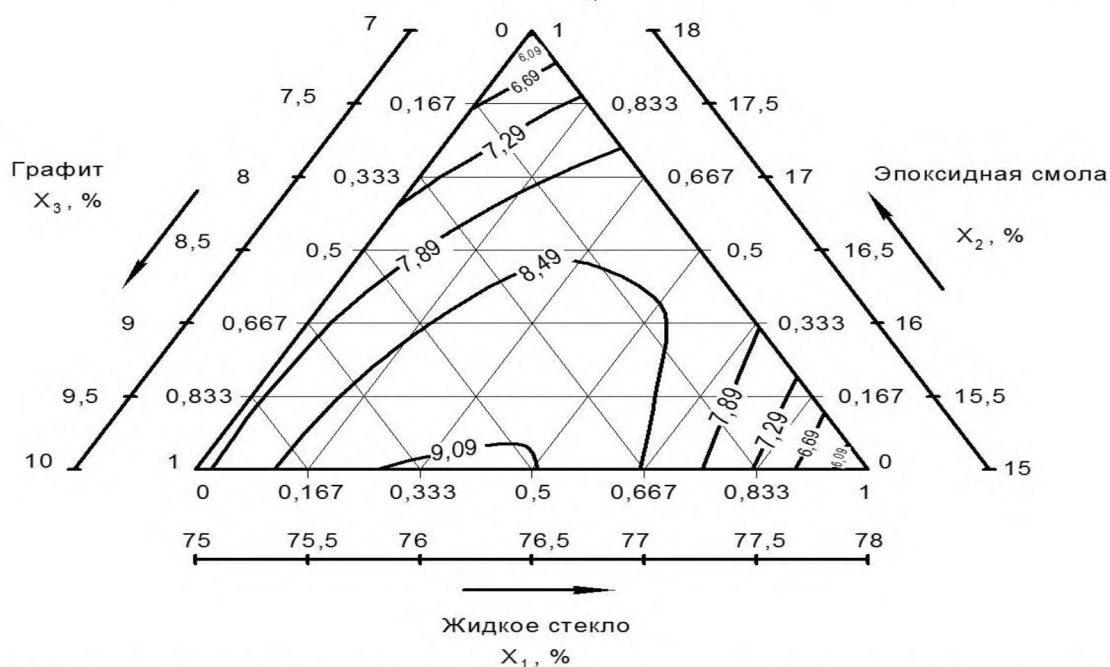


Рис. 1. Симплекс-решетчатый план "состав-потеря массы" защитной композиции на основе жидкого стекла, эпоксидной смолы, графита и добавок.

С целью проверки адекватности полученной модели было проведено шесть параллельных опытов в проверочной точке, расположенной в центре симплекса.

Адекватность в проверочных точках проверялась по критерию Стьюдента (t – критерий).

Полученные данные влияния входящих компонентов после обработки на ЭВМ (программным пакетом Statistica SPSS V 7.0 и StatGraphics V 2.1.) и показаны на рис. 2.

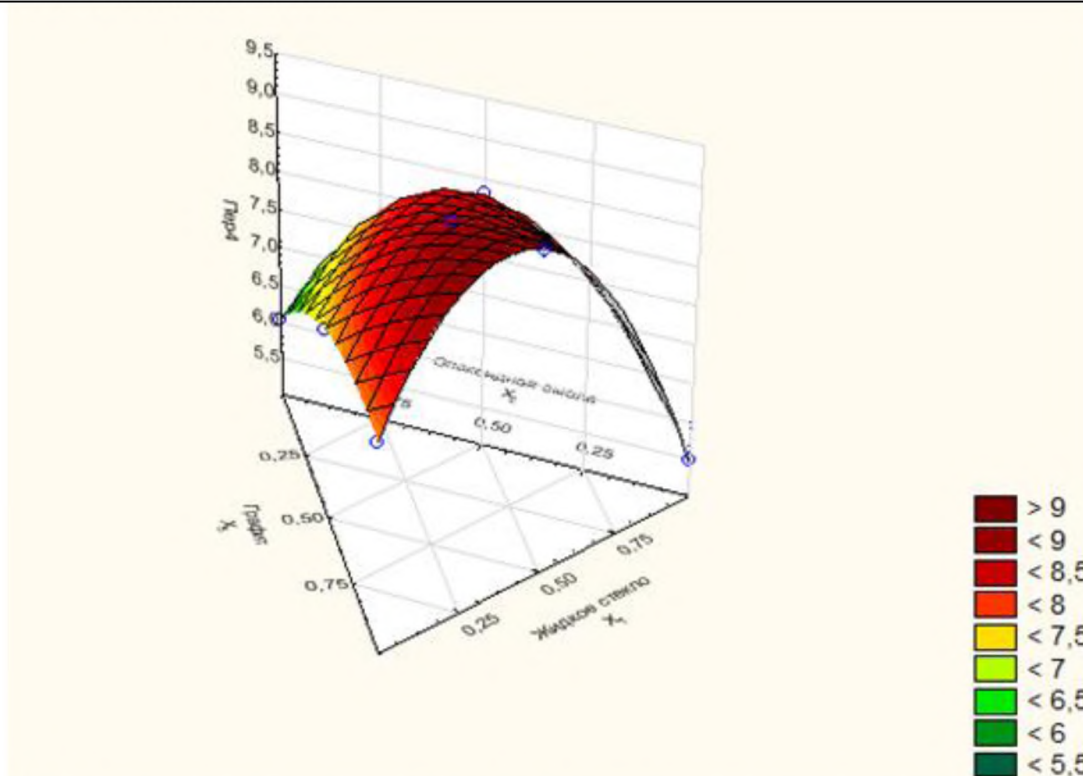


Рис. 2 График влияния входящих компонентов (жидкое стекло, эпоксидная смола, графит) на группу горючести (потерю массы).

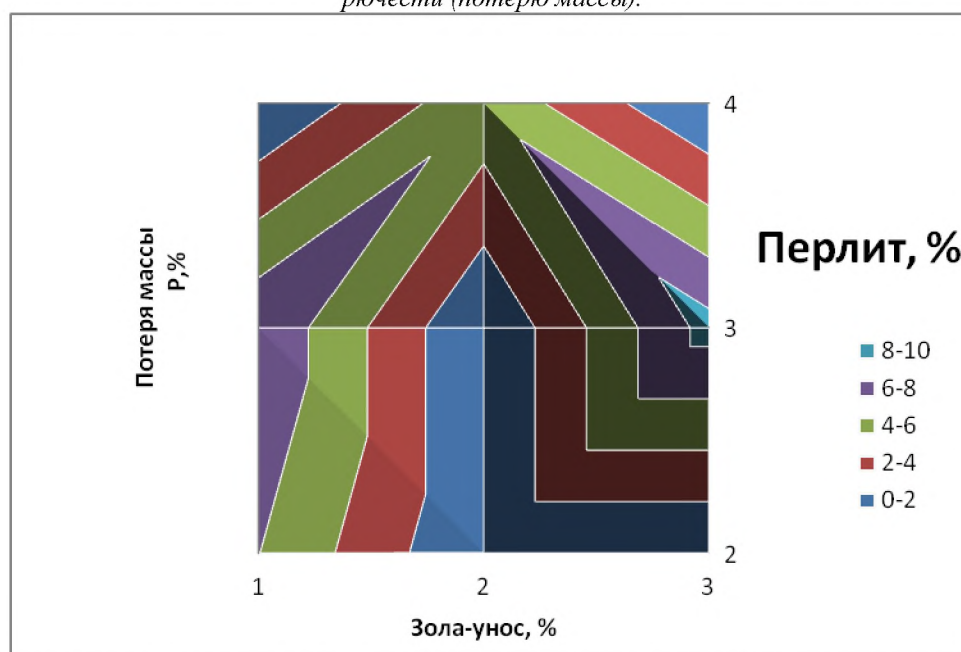


Рис. 3. Развертка влияния входящих компонентов (перлит, зола-унос) на потерю массы.

Вывод: на основе проведенных исследований с применением симплекс-решетчатых планов был проведен выбор оптимального состава защитной композиции с переводом древесины в группу трудногорючих материалов. Установлено, что при содержании компонентов композиции в следующем соотношении: жидкое стекло – 75-76% мас., эпоксидная смола – 13-15% мас., графит – 5-8% мас., перлит – 2-4% мас., зола-унос – 1-2% мас., потеря массы не превышает 7%, что соответствует требованиям ГОСТ 12.1.044-89 «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов».

Список літератури

1. Корольченко А. Я. Средства огнезащиты: справочник / А. Я. Корольченко, О. Н. Корольченко. — Москва: Пожнаука, 2006. — 258 с.
2. Повышение огнестойкости деревянных строительных конструкций за счет снижения горючести древесины / А. С. Беликов, В. А. Шаломов, Е. Н. Корж, С. Ю. Рагимов // Строительство, материаловедение, машиностроение : сб. науч. тр. / Приднпр. гос. акад. стр-ва и архитектуры. — Днепр, 2017. — Вып. 98 : Энергетика, экология, компьютерные технологии в строительстве. — С. 38-45.

3. Cadarin J. F., Perez Jimenez C., Franssen J. M. Influence of the section and of the insulation type on the equivalent time // Proceedings of the 4th International Seminar on Fire and Explosion Hazards. University of Ulster, 2011. P. 547–557.

4. Dou H. S., Tsai H. U., Khoo B. Ch. Simulation of detonation wave propagation in rectangular duct using three dimensional WENO scheme // Comb. Flame. 2012. V. 154. P. 644–647.

5. Roitman V. M. Fire testing of Building Materials in View of the Moisture Factor.— First European Symposium of Fire Safety Science (Abstracts).— Zurich. ETH. 2005. —P. 135-136.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РАЗБОРКИ РАЗРУШЕНИЙ ЗДАНИЙ С УЧЕТОМ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Беликов А.С.

доктор техн. наук, проф. Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр

Крекин К.А.

зав. лабораторией Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр

Шаранова Ю.Г.

стар. преп. Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, г. Днепр

Болибрух Б.В.

доктор техн. наук, доцент Национальный университет «Львовская политехника», г. Львов

Киринос Е.А.

кандидат техн. наук, доцент Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет г. Днепр

RESEARCH OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF DISASSEMBLY DESTRUCTION OF BUILDINGS TAKING INTO ACCOUNT SAFETY OF WORK PERFORMANCE

Belikov A.S.,

Dr. Sci. (Tech.), Prof. Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepr

Krekin K.A.,

head of laboratory Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepr

Sharanova U.G.,

Sen. Teach. Prydniprov's'ka State Academy of Civil Engineering and Architecture, Dnepr

Bolibrukh B.V.,

D.Sc. associate prof.

Lviv Polytechnic National University, Lviv

Kirnos E.A.

Cand. Sci. (Tech.), Assoc. Prof. Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University, Dnepr

Аннотация

Впервые на основе моделирования процессов разборки разрушений зданий разработана структурная модель принятия решений при разборке разрушений с учетом: характера разрушений здания, наличия транспортных сетей и средств механизации. Проведено теоретическое обоснование применения крупногабаритной техники при выполнении ликвидации завалов на дорогах и прилегающих территориях к объекту чрезвычайной ситуации.

Abstract

For the first time, based on modeling the processes of demolishing buildings, a structural decision-making model has been developed for dismantling damage, taking into account: the nature of the building damage, the availability of transport networks and means of mechanization. A theoretical substantiation of the use of large - sized equipment in the implementation of the elimination of debris on the roads and adjacent areas to the object of an emergency situation.

Ключевые слова: разбор завалов, чрезвычайная ситуация разрушенные здания, опасная зона, транспортная сеть, средства механизации

Keywords: debris handling, emergency situation, destroyed buildings, danger zone, transport network, means of mechanization