

- рий и государственной границы Республики Казахстан», Астана, 2006 год, с.147.
3. Материалы семинара по санитарной охране территории Российской Федерации от завоза и распространения железнодорожным транспортом особо опасных инфекционных болезней, Иркутск, 20-22 сентября 2006 г.
 4. Данные Всемирной организации здравоохранения по заболеваемости карантинными и особо опасными заболеваниями в мире, в том числе птичьим гриппом за 2004-2007 г.г.

Резюме

**ПРО РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ
САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНОЇ
СИТУАЦІЇ ПРИ МІГРАЦІЇ ПАСАЖИРІВ
ЗАЛІЗНИЧНИМ І ПОВІТРЯНИМ
ТРАНСПОРТОМ**

Шайсултанов К.Ш.

Великий потік всіх категорій мігрантів, особливо з епіднебезпечних країн, вимагає вдосконалення в області міграційної політики, оскільки мігранти є потенційними джерелами інфекції. Автоматизована програма, що вводиться в експлуатацію в рамках Єдиної інформаційної системи – санітарно-карантинний контроль забезпечить проведення ефективного моніторингу санітарно-епідеміологічної ситуації при міграції пасажирів.

УДК 614.842

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ ФАНЕРНЫХ ПЛИТ НА ГОРЮЧЕСТЬ И ТОКСИЧНОСТЬ

Жартовский С.В., Леонова Д.И.

Черкасский институт пожарной безопасности им. Героев Чернобыля МЧС Украины

Украинский НИИ Медицины транспорта МОЗ Украины

Впервые поступила в редакцию 21.05. Впервые поступила в редакцию 21.05..2007 г. Рекомендована к печати на заседании ученого совета НИИ медицины транспорта (протокол № 3 от 29.05.2007 г.).

Хорошо известный конструкционный материал, которым является фанерные плиты, производится по ГОСТ 3916 [1]. Однако, широкого применение материала не произошло в связи с тем, что фанерные плиты имеют ряд недостатков.

Санітарно-карантинні пункти – головна ланка санітарно-епідеміологічної служби в зміцненні санітарної охорони кордону і території. Необхідний щомісячний обмін інформацією між країнами про санітарно-епідеміологічну ситуацію і рівень захворюваності тими або іншими інфекційними захворюваннями.

Summary

**THE RESULTS OF MONITORING OF
SANITARY-AND-EPIDEMIOLOGICAL
SITUATION DURING MIGRATION OF
PASSENGERS BY RAILWAY AND AIR
TRANSPORT**

Shaysultanov K.Sh.

The large stream of all categories of migrants, especially from epidemiologically unsafe countries, requires perfection of policy in the field of migration as the migrants themselves potential sources of infection. Put into operation within the framework of the combined informative system automated program will provide the effective monitoring of sanitary-and-epidemiologic situation during migration of passengers Sanitary-quarantine stations are the main links- of sanitary-epidemiologic service in the strengthening of sanitary protection of border and territory. A monthly information exchange between countries about sanitary-and-epidemiological situation and infectious diseases morbidity rate is necessary.

Основными недостатками являются их горючесть и токсичность. Данный материал классифицируется как материал повышенной горючести, с высокой дымообразующей способностью, поверхность которого значительно распространяет пламя,

является легковоспламенимым, по токсичности относится к высокоопасным материалам. Т.о., исследуемый материал по строительным нормам и правилам [2] не может применяться на объектах с массовым пребыванием людей. Поэтому возникла необходимость создания огнезащитных фанерных плит с необходимыми показателями горючести и токсичности.

Авторами [3, 4], используя современные огнебиозащитные смеси (солевой антипирен, полимерный антисептик ДСА-1, ДСА2, гидрофобизирующую смесь «Силол»), с помощью диффузионного пропитывания, удалось разработать способы производства огнебиозащитной фанеры. Была разработана нормативно – техническая документация [5]. Выпущена промышленная партия огнебиозащитной фанеры на ЗАП «Фанплит».

Целью данной работы было сравнительное изучение обычных фанерных плит, а также пропитанных огнебиозащитной смесью, состоящей из смеси солевого антипирена и полимерного антисептика ДСА-2, а также гидрофобизирующего препарата «Силол» на горючесть и токсичность.

Задачей эксперимента было определить влияние антипиренов на показатели токсичности, а также определение коэффициента дымообразования, коэффициента распространения пламени и показателей воспламенения.

Исследование и определение группы горючести огнезащитной фанеры толщиной 5-30мм, проводили согласно ГОСТ12.1.044-89 [6] «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Параметры огнезащиты исследовали по следующим показателям: определение группы трудногорючих и горючих веществ, определение индекса распространения пламени, определение индекса дымообразования, а также определение токсичности продуктов горения.

Суть метода экспериментального определения группы трудногорючих и горючих твердых материалов заключается в влиянии на образец, расположенный в керамической трубе установки ОТМ, пламя горелки с заданными параметрами (температура газообразных продуктов горения на выходе составляет $200^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$). Во время проведения исследований фиксируется максимальный прирост темпе-

Таблица 1

Результаты исследований определения потери массы образцов и прироста максимальной температуры газообразных продуктов горения огнезащитной фанеры смесью ДСА-2

№ образца	Характеристика огнезащитного образца фанеры	Потеря массы образца (Δm , %)	Максимальная температура газообразных продуктов горения Δt , $^{\circ}\text{C}$
1	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 5 мм	30,2	220,1
2	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 5 мм	36,1	221,2
3	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 15 мм	22,1	215,4
4	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 15 мм	18,3	183,3
5	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 20 мм	19,4	190,3
6	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 20 мм	14,7	171,4
7	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 5 мм	10,4	163,6
8	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 30 мм	11,6	174,6

ратуры газообразных продуктов горения Δt и потеря массы образца Δm .

Результаты исследований определения потери массы образцов и прироста максимальной температуры газообразных продуктов горения огнезащищенной фанеры смесью ДСА-2 приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы все образцы согласно ГОСТ 12.01.044-89 можно характеризовать как трудногорючие. При этом с увеличением толщины фанеры трудногорючие свойства усиливаются. Дополнительная обработка материалов кремнийорганическим гидрофобизатором «Силол» в некоторой степени уменьшает эффективность огнезащиты, однако при этом фанера относится к группе трудногорючих материалов.

Сущность метода распространения пламени [6] заключается в оценке способности материала воспламениться, вы-

делять тепло и распространять пламя по поверхности материала под действием внешнего теплового потока. На образец который установлен под углом 30° по вертикали, действует тепловой поток плотностью от 12 кВт/м^2 до 32 кВт/м^2 от вертикально расположенной радиационной панели. Верхняя кромка образца поджигается газовым поджигом. В зависимости от полученного индекса распространения пламени материалы классифицируются как:

- с небольшой дымообразовательной способностью до $50 \text{ м}^2/\text{кг}$ включительно
- с умеренной дымообразовательной способностью от $50 \text{ м}^2/\text{кг}$ до $500 \text{ м}^2/\text{кг}$ включ.
- с высокой дымообразовательной способностью больше $500 \text{ м}^2/\text{кг}$ включ.

Экспериментальные данные по определению индекса распространения пламени представлены в табл. 2.

Таблица 2

Исследование индекса распространения пламени по поверхности образцов огнезащищенной фанеры

№ образца	Характеристика огнезащищенного образца фанеры	Индекс распространения пламени
1	Фанера не обработанная	47,4
2	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 5 мм	1,03
3	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 5 мм	5,02
4	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 15 мм	0
5	Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 15 мм	0

Таблица 3

Определение дымообразовательной способности необработанных и обработанных (ДСА-2 и гидрофобизирующим покрытием «Силол») фанерных плит (толщиной 5 мм)

Характеристика образца фанеры	Показатель дымообразования, $\text{м}^2/\text{кг}$	Класс дымообразования в зависимости от коэффициента дымообразования по ГОСТ 12.1.044-89
Фанера не обработанная (тление)	1210	Д3
Фанера не обработанная (пламенное горение)	876	Д3
Фанера, обработанная смесью ДСА-2 толщиной 5 мм	244	Д2
Фанера, обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол» толщиной 5 мм	105	Д2

Согласно [6] определяли дымообразовательную способность необработанных и обработанных (ДСА-2 и гидрофобизирующим покрытием «Силол») фанерных плит (толщиной 5 мм)

Суть метода экспериментального определения коэффициента дымообразования твердых материалов заключается в изучении оптической плотности дыма, образующегося при пламенном горении или тлении образца материала. Исследования проводят в двух температурных режимах. В режиме тления

на образец действует только тепловой поток плотностью ($35 \pm 3,5 \text{ кВт/м}^2$), в режиме пламенного горения – тепловой поток и пламя газовой горелки. В зависимости от полученного коэффициента дымообразования материалы классифицируют как:

- с малой дымообразовательной способностью (до $50 \text{ м}^2/\text{кг}$ вкл.);
- с умеренной дымообразовательной способностью (от $50 \text{ м}^2/\text{кг}$ до $500 \text{ м}^2/\text{кг}$ вкл.);
- с высокой дымообразовательной способностью (больше $500 \text{ м}^2/\text{кг}$).

Исследования (табл. 3) показали, значительное уменьшение (в 5 раз) коэффициента дымообразования для огнезащитных образцов и их переход из группы материалов с высокой дымообразовательной способностью (для необработанных образцов) в группу материалов с умеренной дымообразовательной способностью.

Одним из основных факторов пожара, влияющем на людей являются токсические продукты горения материалов. Исследования по комплексной токсиколого-гигиенической оценке продуктов термоокислительной деструкции проводили на экспериментальной установке, соответствующей требованиям ГОСТ 12.1.044–89 [6] и стандарту ИСО 13344 [7].

Испытания по определению состава продуктов горения фанерных плит проводили в соответствии с положениями ГОСТ 12.1.044-89 [6]. Эксперименты проводились на белых беспородных мышах массой 20 ± 2 г. Исследуемые образцы размером 40×40 мм отбирали таким образом из массы материала, чтобы они удовлетворительно отражали его свойства. Образцы хранили при комнатной температуре, вводили на керамической подложке корнцангом в заранее нагретую до

Таблица 4

Химико-аналитические методы и основные определяемые компоненты

Метод определения	Определяемые компоненты
Газовая хроматография	Углеводороды C_1-C_{10} алифатические, ароматические, хлорированные, хлорорганические соединения, спирты, кетоны
Фотоколориметрия	Хлористый, цианистый водород, формальдегид, фенол, ацетальдегид, уксусная кислота, оксиды азота и т.д.
Экспресс-метод, газоанализатор «Мультиварн» фирмы «Дрегер» (Германия)	Оксид углерода (II), оксид углерода (IV), кислород

Таблица 5

Химический состав продуктов горения фанерной плиты, пропитанной смесью ДСА-2 и «Силол»

Компонент	Содержание в продуктах горения, мг/г	
	400°C	750 °C
Оксид углерода (II)	128,0±13,1	38,2±4,3
Оксид углерода (IV)	1230,6±120,4	1880,7±190,5
Оксиды азота	1,4±0,2	2,1±0,2
Акролеин	0,064±0,006	0,042±0,004
Ацетон	0,16±0,02	н.о.
Бензол	0,053±0,005	н.о.
Бутанол	0,007±0,001	н.о.
Хлористый водород	1,2±0,1	0,58±0,06
Цианистый водород	0,018±0,002	0,011±0,001
Углеводороды C_1-C_{10}	0,73±0,08	0,032±0,003
Метилметакрилат	0,07±0,01	н.о.
Псевдокумол	0,005±0,001	н.о.
Толуол	0,0026±0,003	н.о.
Фенол	0,051±0,006	0,0029±0,003
Формальдегид	0,048±0,005	0,026±0,003
Потеря массы%	96±2	97±2

Таблица 6

Результаты токсикологических исследований продуктов горения необработанных и обработанных (ДСА-2 и гидрофобизирующим покрытием «Силол») фанерных плит

Материал	400°C		750°C	
	HCL50, г/м3	HbCO	HCL50, г/м3	HbCO
Фанера не обработанная	39,5	61,5	не дост.	не дост.
Фанера обработанная ДСА-2	64,1	60,7	не дост.	не дост.
Фанера обработанная смесью ДСА-2 и смесью «Силол»	58,6	59,2	не дост.	не дост.

400°С печь (блок сжигания установки).

Методы, использованные в работе, и основные определявшиеся химические вещества, представлены в табл. 4.

Отбор проб для газохроматографического метода осуществлялся при помощи стеклянных шприцов через предусмотренные штуцеры с резиновой заглушкой. Разделение летучих продуктов термоокислительной деструкции проводили газохроматографическим методом на хроматографе «Кристаллюкс – 4000».

При отборе проб для фотоколориметрического исследования к отводящим штуцерам, предусмотренной конструкцией установки, при помощи силиконовых шлангов подсоединялись поглотительные приборы с соответствующими растворами. Пропускание воздуха через поглотитель осуществлялось с помощью перистальтического насоса. Отобранные пробы исследовали согласно методикам с последующим фотоколориметрированием на фотоэлектроколориметре КФК-2МП. Состав токсических продуктов горения фанерной плиты, пропитанной смесью ДСА-2 и «Силол», представлены в таблице 5

Для оценки вклада СО в общий токсический эффект измеряли содержание карбоксигемоглобина в крови животных [8]. Полученные показатели используются для расчета показателя токсичности $НСL_{50}$, г/м³ [9]. Результаты токсикологических исследований продуктов горения представлены в табл. 6.

Выводы

Фанерная плита, обработанная огнебиозащитной смесью, состоящей из смеси солевого антипирена и полимерного антисептика ДСА-1, ДСА-2, а также гидрофобизирующим препаратом «Силол», по показателям горючести и токсичности значительно превосходит не обработанную фанеру. Так, по горючести, не обработанная фанера относится к четвертому классу, обработанная — к первому. По показателю распространения пламени - не обработанная фанера относится к четвертому классу, тогда как обработанная к

первому; по показателю дымообразования обработанная фанера относится ко второму классу, необработанная - к третьему; по показателю воспламеняемости - обработанная фанера находится на два порядка ниже (2-й класс), чем необработанная (4-й класс).

По результатам комплексного химического и токсикологического исследования фанеры обработанной и необработанной огнезащитными составами, фанера необработанная более токсична (2-й класс) чем не обработанная (3-й класс). Таким образом, комплексный подход к оценке токсичности продуктов горения фанеры, пропитанной антипиренирующими составами, позволяет комплексно оценить степень токсичности, вредности и опасности всех компонентов выделяющихся в процессе горения с последующей их суммарной оценкой в соответствии с ГОСТ 12.01.44 – 89.

При наличии изделий, из фанеры обработанной огнебиозащитной смесью, предназначенных для использования в жилых помещениях, транспортных средствах и т.д. выявлено снижение как пожарной опасности материалов, так и токсической угрозы продуктов горения изученных композиций.

По данным показателям пожарной безопасности исследуемый материал (фанера обработанная огнебиозащитной смесью) допускается к использованию в машиностроении, а именно в производстве вагонов железнодорожного транспорта и пассажирских вагонах городского транспорта. На разработанную продукцию получен сертификат соответствия.

Литература

1. ГОСТ 30219-95. Межгосударственный стандарт. Древесина огнезащищенная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение. – К., 1997. (Госстандарт Украины).
2. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва

3. Жартовський В.М., Жартовський С.В., Грабовський О.В. Спосіб виготовлення вогнебіо захищеної фанери підвищеної водостійкості. Деклараційний патент на корисну модель № 8987 від 15.08.2005р. Бюл. №8
4. Жартовський В.М., Жартовський С.В., Грабовський О.В., Томін Г.С. Спосіб виготовлення вогнебіо захищеної водотривкої фанери. Деклараційний патент на корисну модель № 8988 від 15.08.2005р. Бюл. №8
5. Деталі фанерних плит вогнезахищені. Технічні умови ТУ У 20.2-33741429.001.2006
6. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения -М.: Издательство стандартов, 1990. – 143с.
7. ISO 1333441996 (E). Determination of the lethal toxic potency of fire effluents.- Geneva: ISO, Toxicity testing of fire effluents.
8. Руководство к практическим занятиям по гигиене труда / под ред. проф. Шевченко А.М. - К.: Вища шк. Головное издательство, 1986.-С 301-303
9. Судебно- медecinская экспертиза, №2, 1979г, с. 39-42

Резюме

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ ФАНЕРНИХ ПЛИТ НА ГОРЮЧИСТЬ І ТОКСИЧНІСТЬ

Жартовський С.В., Леонова Д.І.

Ціль роботи - порівняльне вивчення звичайних фанерних плит, а також просочених вогнебіо захистною сумішю, яка складається із суміші сольового антипирену та полімерного антисептика ДСА-2, а також гідрофобізуючого препарату «Силол» на горючість та токсичність. В ході роботи було показано, що фанерна плита, яку оброблено вогнебіо захистною сумішю, по показникам горючості та токсичності значно превосходить не оброблену фанеру.

Summary

THE STUDYING OF PLYWOOD PRETREATED BY FIRE-RETARDANT FOR THE COMBUSTIBILITY AND THE TOXICITY *Zhartovsky S.V., Leonova D.I.*

The target of the work is comparative study of plywood — ordinary and pretreated by salt fire-retardant and polymeric antiseptic ДСА-2 mixture with hydrophobizing composition «Силол» — for the combustibility and the toxicity. It was shown that pretreated plywood is more toxic and less combustible.