

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ



САНКТ- ПЕТЕРБУРГСКАЯ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКАЯ  
АКАДЕМИЯ им. СМ. Кирова.



УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедры ТЛЗП

Д.т.н. Патякин В.И.



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2007 г.

ОТЧЕТ

Исследование пропиточных свойств Фосфатно-минеральной композиции  
«Метас» (II этап)

Адрес учреждения-исполнителя:

Санкт- Петербург, Институтский, д.2

Руководитель исследования:

д.т.н. Бирман А.Р.

**Содержание:**

1 Область применения	2
2 Нормативные ссылки	2
3 Общие технические требования	4
3.1 Требования к древесине, подлежащей огнезащитной пропитке	4
3.2 Требования к способам огнезащитной пропитки древесины	5
3.3 Классификация средств огнезащиты древесины	5
3.4 Классификация огнезащищенной древесины	6
3.5 Требования к огнезащищенной древесине	9
4 Требования безопасности	10
5 Метод испытаний	11
6 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение	16
7 Гарантии изготовителя	16
Приложение А:	
Средний условный переходной коэффициент пропитываемости древесины	17
Приложение Б:	
Средние коэффициенты (V) показателей свойств древесины	17
Приложение В	
Основные способы огнезащитной пропитки	17
Схема пропитки рисунок 1	19

Испытания проведены руководствуясь Межгосударственным стандартом.

**ДРЕВЕСИНА ОГНЕЗАЩИЩЕННАЯ**

**Общие технические требования. Методы испытаний.**

**Транспортировка и хранение**

**FIRE-PROTECTED WOOD**

**Дата введения 1996-07-01 1 Область применения** Настоящий стандарт распространяется на огнезащищенную древесину, с применением пропиточных составов и устанавливает общие технические требования к древесине, подлежащей огнезащитной пропитке, огнезащищенной древесине, способам и средствам огнезащиты древесины, а также регламентирует требования безопасности, методы контроля и испытаний, правила маркировки, транспортирования и хранения.

Стандарт не распространяется на огнезащитную древесину с помощью окраски, нанесения покрытия и облицовок. Требования стандарта являются обязательными, за исключением приложений А и В.

**2 Нормативные ссылки:**

Данный отчет является продолжением (II этап) исследования ФМК «МЕТАС» отчет о пропитывающих свойствах (II этап) был предоставлен ранее, поэтому особенности получения образцов для испытаний следует искать в отчете первого этапа.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты: ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей

ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.061-81 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

ГОСТ 12.3.002-75 ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.3.034-84 ССБТ. Работы по защите древесины. Общие требования безопасности

КОПИЯ/ВЕРНА  
подпись 

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных, веществ промышленными предприятиями  
ГОСТ 2140-81 Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения  
ГОСТ 14192-77 Маркировка грузов  
ГОСТ 16363-76 Средства защитные для древесины. Метод определения огнезащитных свойств  
ГОСТ 16483.0-89 Древесина. Общие требования к физико-Механическим испытаниям  
ГОСТ 16483.1-84 древесина. Метод определения плотности  
ГОСТ 16483.2-70 древесина. Методы определения условного предела прочности при местном смятии поперек волокон  
ГОСТ 16483.3-84 древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе  
ГОСТ 16483.4-73 Древесина. Методы определения ударной вязкости при изгибе  
ГОСТ 16483.5-73 древесина. Методы определения предела прочности при скалывании вдоль волокон  
ГОСТ 16483.7-71 древесина. Методы определения влажности  
ГОСТ 16483.9-73 древесина. Методы определения модуля упругости при статическом изгибе  
ГОСТ 16483.10-73 древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон  
ГОСТ 16483.11-73 древесина. Методы определения предела прочности при сжатии поперек волокон  
ГОСТ 16483.12-72 Древесина. Метод определения предела прочности при скалывании поперек волокон  
ГОСТ 16483.13-72 Древесина. Методы определения предела прочности при перерезании поперек волокон  
ГОСТ 16483.14-72 древесина. Методы определения на разбухание  
ГОСТ 16483.15-72 древесина. Метод определения водопроницаемости  
ГОСТ 16483.16-81 древесина. Метод определения ударной твердости  
ГОСТ 16483.17-81 древесина. Метод определения статической твердости  
ГОСТ 16483.18-72 древесина. Метод определения числа годичных слоев в 1 см и содержания поздней древесины в годичном слое  
ГОСТ 16483.19-72 Древесина. Метод определения влагопоглощения  
ГОСТ 16483.20-72 Древесина. Метод определения водопоглощения  
ГОСТ 16483.21-72 Древесина. Методы отбора образцов для определения физико-механических свойств после технологической обработки  
ГОСТ 16483.22-81 древесина. Метод определения сопротивления раскалыванию  
ГОСТ 16483.23-73 Древесина. Метод определения предела прочности при растяжении вдоль волокон  
ГОСТ 16483.24-73 древесина. Метод определения модуля упругости при сжатии вдоль волокон  
ГОСТ 16483.25-73 древесина. Метод определения модуля упругости при сжатии поперек волокон  
ГОСТ 16483.26-73 древесина. Метод определения модуля упругости при растяжении вдоль волокон  
ГОСТ 16483.27-73 Древесина. Метод определения модуля упругости при растяжении поперек волокон  
ГОСТ 16483.28-73 древесина. Метод определения предела прочности при растяжении поперек волокон  
ГОСТ 16483.29-73 Древесина. Метод определения коэффициентов поперечной деформации

ГОСТ 16483.30-73 древесина. Метод определения модулей сдвига ГОСТ 16588-91  
Пилопродукция и деревянные детали. Методы определения влажности ГОСТ 16712-71  
Защитные средства для древесины. Метод испытания на токсичность ГОСТ 16713-7 1  
Защитные средства для древесины. Методы испытаний на устойчивость к вымыванию  
ГОСТ 18321-73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок  
штучной продукции  
ГОСТ 20022.2-80 Защита древесины. Классификация  
ГОСТ 20022.6-93 Защита древесины. Способы пропитки  
ГОСТ 20022.14-84 Защита древесины. Методы определения предпропиточной влажности.  
Из всех выше перечисленных ГОСТов мы будем использовать только те, которые  
будут касаться пропитывающих растворов и их воздействие на древесину (данная  
методика не расходится в своих положениях с НПБ 251 - 98, хотя в некоторых пунктах и  
требованиях превосходит его): ГОСТ 2140-81 ГОСТ 14192-77 ГОСТ 16363-76 ГОСТ  
16483.0-89 ГОСТ 16483.21-72 ГОСТ 16713-7 1 ГОСТ 18321-73 ГОСТ 20022.2-80 ГОСТ  
20022.6-93 ГОСТ 20022.14-84

### **3 Общие технические требования**

3.1 Требования к древесине, подлежащей огнезащитной пропитке

3.1.1 Огнезащитной пропитке могут подвергаться пиломатериалы, заготовки, клееные и  
цельные деревянные строительные конструкции и изделия практически из всех пород  
древесины.

3.1.2 Древесина, подлежащая огнезащитной пропитке, как правило, не должна содержать  
пороков строения, грибковых поражений, обугленности или ожога в результате  
механической обработки и инородных включений.

Допустимые пределы наличия пороков древесины должны конкретизироваться в  
нормативных документах с учетом области применения изделий, конструкций, заготовок  
и пиломатериалов. Определение пороков древесины — по ГОСТ 2140.

3.1.3. По пропитываемости породы древесины, в соответствии с ГОСТ 20022.2,  
подразделяют на группы:

- 1 — легкопропитываемые;
- 2 — умереннопропитываемые;

3 — труднопропитываемые. 3.1.4. При отборе древесины для огнезащитной  
пропитки необходимо учитывать ее  
пропиточные свойства.

Средний условный переходной коэффициент "пропитываемости древесины  
принимается в соответствии с приложением А.

3.1.5 древесина, подлежащая огнезащитной пропитке, в зависимости от ее назначения  
должна удовлетворять требованиям, которые устанавливаются в нормативных документах  
на способы и средства огнезащиты.

3.1.6 Древесина, подлежащая огнезащитной пропитке, не должна иметь покрытий,  
окраски. Предпропиточная влажность древесины должна быть не выше указанной в  
стандартах и технических условиях на способы пропитки.

КОПИЯ/ВЕРНА  
ПОДПИСЬ 

В нашем случае мы проводили испытание на 60 образцах. Образцы изготавливают из прямослойной воздушно-сухой древесины ели плотностью от 400 до 550 кг/куб.м. 50 образцов были без видимых пороков по ГОСТ 2140, а 10 образцов имели различные пороки ГОСТ 2140 (это было сделано по просьбе стороны заказчика). Боковая поверхность образцов была строганной, торцы опилены и обработаны наждаком. Образцы древесины изготовлены в виде прямоугольного бруска поперечным сечением 60 x 30 мм и длиной волокон 150 мм. Отклонения от размеров образцов не превышало +1 мм. Для испытания пропиточного состава образцы изготовлены из заболони. Образцы древесины, перед нанесением средства огнезащиты должны иметь влажность (8+2)%. Образцы были изготовлены и пропитаны в лаборатории Санкт-Петербургской ЛТА (стандартная пропитка с использованием автоклава не эффективна, пояснения далее), далее направлены в Пожарную академию (отчет испытаний прилагается)

### 3.2 Требования к способам огнезащитной пропитки древесины

3.2.1 Огнезащитная пропитка осуществляется всеми способами, обеспечивающими требуемую группу огнезащитной эффективности по ГОСТ 16363.

3.2.2 Выбор способа огнезащиты древесины, защитного средства, проводят с учетом конструктивных, технологических и технико-экономических требований, предъявляемых к огнезащищенной древесине, и в соответствии с условиями ее эксплуатации.

3.2.3 Средние коэффициенты вариации (V) физико-механических показателей свойств огнезащищенной древесины не должны превышать приведенные в приложении Б.

3.2.4 Основные способы огнезащитной пропитки древесины приведены в приложении В. В нашем случае пропитка осуществлялась с использованием лабораторной центрифуги с  $n=500$  об/мин и радиусом вращения 380 мм, оснащенной стальными стаканами, куда заливалась пропиточная жидкость и размещались образцы. Схема пропитки представлена на рис. 1.

Физическая сущность используемого способа центробежной пропитки заключается в следующем: При вращении стального стакана с жидкостью и образцов на центрифуге за счет центробежных сил создается давление в жидкости, которая из зоны высокого давления по капиллярам древесины стремится переместиться в зону более низкого давления, т. е. к оси вращения центрифуги. То есть, проводником перемещения *жидкости* является древесина, что и обеспечивает пропитку последней. Что же касается средних коэффициентов вариации, то эти исследования не проводились т.к. замечено что представленный препарат не меняет физ.-мех. свойств древесины из-за отсутствия в нем активных металлов ГОСТ 16712-71

### 3.3 Классификация средств огнезащиты древесины

3.3.1 Средства огнезащиты древесины могут быть как антипиренами, так и антипиренами-антисептиками.

3.3.2. По растворимости средства огнезащиты древесины могут быть водорастворимыми или растворимыми в органических растворителях.

3.3.3. По вымываемости средства огнезащиты древесины подразделяются на: легковымываемые, вымываемые, трудновымываемые, невымываемые в соответствии с ГОСТ 20022.2.

!!! Относительно пункта 3.3. в стенах академии были проведены исследования по итогам которых, можно абсолютно точно сказать что древесина, пропитанная препаратом, по истечении 10-дневного срока не содержала ни один вредоносный организм действующие на территории России (27 видов плесневых и дереворазрушающих грибов (штамм «СЕНЕЖ»), а также распространенный дереворазрушающий гриб *Coniophora puteana*) подселенный в непропитанную заготовку ГОСТ 2140-81 и 16712-71. Препарат является водорастворимым и вымываемым, хотя при соблюдении некоторых производственных условий препарат может относиться к категории невымываемые и трудновымываемые препараты. Это зависит от условий и способа пропитки; в связи с тем, что размер частиц

КОПИЯ/ВЕРНА

подпись



измеряется  $10^{-9}$ , препарат отличается высокой проникающей способностью при поверхностном нанесении. Образцы 60x30x150 из заболони, поверхность шлифованная, сушка в естественных условиях, без принудительной вентиляции (см. табл.). Использование автоклава не дает результатов т. к. по завершении процедуры пропитки разница давлений (дисбаланс остаточного давления внутри заготовки и атмосферного) выталкивает пропитывающий раствор из древесины, получается пропитка методом поверхностного нанесения. Требуемых результатов пропитки удалось достичь при диаметре или одного из трех размеров равных: (результаты сведены в табл.)

Табл. Поверхностное нанесение

	через 3 часа, при одноразовом нанесении	через 6 при одноразовом нанесении	через 9 часов, при одноразовом нанесении	через 1 сутки, при одноразовом нанесении	через 32 часа , при одноразовом нанесении
0 1 образец	2-3 мм	4, 5	5, 5	7-8	-
S I 2 образец >	2, 5	4,5-5	5-6	7-8,5	-
3 образец	2, 5	5	5,5-6	7,5-8	-
O 1 образец	1, 5	3-3,5	4-4,5	5	5,5-6
O I 2 образец	1	2,5-3	4, 5	5, 5	6
> 3 образец	1, 5	3	4, 5	5, 5	6-6,5

В связи с тем, что образец, пропитанный раствором с 20% содержанием ФМК «Метас» сохраняет влажность в течение очень долгого времени (около 10-12 суток) достаточно разовое нанесение раствора

Табл. Пропитка с использованием автоклава

^влажность	5-10%	25-30%	40-45%	85%
осина	54-58	-50	40-42	22-25
сосна	50-55	45-48	35-38	18-20

Однако даже при соблюдении этих значений, при промышленном производстве, очень сложно получать требуемое качество из-за неоднородности древесины. 3.4 Классификация огнезащищенной древесины

3.4.1 Огнезащищенную древесину по эффективности огнезащиты подразделяют на две группы:

I - древесина, относящаяся к трудногорючим материалам;

II - древесина, относящаяся к трудновоспламеняемым материалам.

3.4.2 Огнезащищенная древесина I группы подразделяется на три подгруппы:

IA - трудногорючая древесина, неспособная к самостоятельному горению, длительное время в условиях развившегося пожара. При испытаниях по ГОСТ 16363 средняя потеря массы десяти образцов после двухминутного воздействия источника огня должна быть не более 5%, максимальная температура дымовых газов — не более 220°C, самостоятельное горение и тление отсутствуют;

IB — трудногорючая древесина, неспособная к самостоятельному горению, в условиях развивающегося пожара. При испытаниях по ГОСТ 16363 средняя потеря массы десяти образцов после двухминутного воздействия источника огня, должна быть не более 7%, максимальная температура дымовых газов — не более 250°C, время самостоятельного горения и тления не более 1 мин.

IV трудногорючая древесина, неспособная к самостоятельному горению в начальный период пожара. При испытаниях по ГОСТ 16363 максимально допустимая потеря массы

десяти образцов должна быть не более 9%, максимальная температура дымовых газов — не более 350°C, время самостоятельного горения и тления — не более 1 мин.

3.4.3 Огнезащищенная древесина II группы — это трудновоспламеняемая древесина, неспособная к горению от малокалорийных источников зажигания. При испытаниях по ГОСТ 16363 средняя потеря массы десяти образцов должна быть не более 25%.

3.4.4 Способность огнезащищенной древесины распространять пламя по поверхности оценивается по индексу распространения пламени в соответствии с ГОСТ 12.1.044.

3.4.5 Огнезащищенная древесина подгрупп IA и 1Б должна иметь индекс распространения пламени от 0 до 10 включительно.

3.4.6 Огнезащищенная древесина подгруппы IB должна иметь индекс распространения пламени не более 20.

3.4.7 Огнезащищенная древесина II группы должна иметь индекс распространения пламени не более 25.

3.4.8. Испытания проводят не менее чем на 10 образцах, в нашем случае их 60. Внутренние стенки керамического короба выкладывают алюминиевой фольгой блестящей стороной внутрь, для этого из фольги вырезают полосы шириной, равной внутренней ширине стенки короба. Затем полосы поочередно в три слоя закладывают внутрь керамического короба, разглаживают по внутренним стенкам и загибают их по торцам на наружную поверхность керамического короба. Фольгу необходимо менять по мере прогорания, но не реже чем после сжигания каждых трех образцов. Керамический короб переводят в горизонтальное положение и зажигают газовую горелку. Устанавливают высоту пламени (15+ 25) см. После этого керамический короб устанавливают вертикально на подставку, переводят зонт в рабочее положение над коробом и регулируют расход газа так, чтобы температура, регистрируемая термопарой, в течение 5 мин была равна (200+ 5) °С, после чего фиксируют значение величины расхода газа по показаниям ротаметра, дополнительное регулирование может осуществляться путем регулирования подачи воздуха в зону горения материала с помощью створок металлической подставки. Испытания проводят в вытяжном шкафу с принудительной вентиляцией. Скорость движения воздуха в вытяжном шкафу не должна превышать 5 м/с. Зонт отводят, испытываемый образец, закрепленный в держателе, опускают в керамический короб, одновременно включают секундомер и возвращают зонт в рабочее положение. Образец держат в пламени горелки в течение 2 мин. В ходе испытаний контролируют по показаниям ротаметра величину расхода газа, которая может изменяться не более чем на одно деление шкалы в большую или меньшую сторону. Через 2 мин подачу газа в горелку прекращают и оставляют образец в приборе для остывания до комнатной температуры. Остывший образец древесины извлекают из керамического короба и взвешивают. Потери по массе вносят в отчет. !!! После проведения испытаний были выявлены следующие результат

Таблица. Отчет

номер образца	масса образца			общий расход ОЗСВ		по м; об	теря иссы разца
	до обработки	перед сжиганием	после сжигания	покрытия (кг/м*м)	пропиточного состава (кг/м*м)	г	%
1	637	974	750			224	23
2	624	969	736			233	24
3	687	1046	784			261	25
4	645	1093	776			317	29
5	652	1003	742			261	26

КОПИЯ/ВЕРНА

ПОДПИСЬ



6	672	987	770			217	22
7	653	988	751			237	24
8	647	1013	749			263	26
9	641	929	697			232	25
10	655	989	712		•	277	28
11	653	1030	762			268	26
12	685	1060	816			244	23
13	631	977	733			244	25
14	675	1037	809			228	22
15	663	1023	778			24	24
16	681	1043	772			271	26
17	643	973	700			272	28
18	628	954	716			239	25
19	651	979	744			235	24
20	643	994	745			248	25
21	658	1077	786			291	27
22	638	983	747			236	24
23	676	1018	794			224	22
24	664	1015	741			274	27
25	692	1058	794			265	25
26	639	973	739			233	24
27	643	988	721			267	27
28	675	1031	784			247	24
29	645	994	735			258	26
30	682	1032	805			227	22
31	673	1021	786			23	23
32	623	951	713			238	25
33	674	1040	790			250	24
34	666	1029	741			288	28
35	653	1022	766			255	25
36	681	1021	776			245	24
37	635	969	708			262	27
38	644	988	731			257	26
39	689	1055	760			295	28
40	655	1011	728			283	28
41	637	958	718			239	25
42	664	1028	802			226	22
43	687	1123	887			236	21
44	652	995	796			199	20
45	651	1005	713			291	29
46	668	1020	765			255	25
47	633	965	724			241	25
48	628	965	733			232	24
49	654	1002	761			240	24
50	638	974	740			234	24
51	649	997	748			249	25
52	658	1014	750			264	26
53	627	941	678			264	28
54	658	1002	721			280	28
55	637	959	720			240	25
56	635	978	763			215	22
57	684	1035	817			217	21
58	651	1005	804			201	20



КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ



59	673	1035	725			311	30
60	667	1020	765			255	25
ср. знач.	655	1006	755			251	24,92

Из этих опытов четко видно, что древесина, пропитанная препаратом «МЕТАС», относится ко II группе, но при этом индекс распространения пламени 1-9. По мнению специалистов Пожарной академии, увеличение % содержания металлов в препарате может положительно сказаться на повышении класса огнезащитности древесины. Но что самое удивительное древесина абсолютно не поддерживает горение, но горит при наличии открытого источника пламени; т.е. пока срез образца находится над горелкой (источник открытого огня) происходит его разрушение, как только образец убирается от пламени горение (разрушение) прекращается. Здесь необходимо отметить, что такая большая потеря по массе, возможно, вызвана тем, что образцы, имели очень высокую начальную влажность (-60%) и в момент проведения опытов, происходила дополнительная сушка образцов. По всем показателям, а так же, по мнению специалистов ЛТА, препарат соответствует категории IB — трудногорючая древесина.

!!!Возможно, имеет смысл уменьшить процентное содержание препарата с 20% до 12-15%, тогда готовые образцы будут иметь влажность 15-20% вместо 55-60%(к сожалению, из-за ограничений по времени подобные опыты не были проведены) 3.5 Требования к огнезащитной древесине

3.5.1 Огнезащитная древесина, обработанная невымываемыми защитными средствами, применяется в соответствии с требованиями действующих норм для наружных частей зданий, сооружений и строительных конструкций.

3.5.2 Огнезащитная древесина, обработанная трудновымываемыми защитными средствами, применяется в соответствии с требованиями действующих норм в помещениях с влажностью до 90%, а также для наружных частей зданий, сооружений, строительных конструкций, не подвергаемых воздействию атмосферных осадков.

3.5.3 Огнезащитная древесина, обработанная легковымываемыми защитными средствами, применяется в соответствии с требованиями действующих норм внутри зданий и сооружений в помещениях с влажностью до 60%

3.5.4 Периодичности повторной огнезащиты древесины период, ее эксплуатации, определяется в соответствии с техническими условиями на пропиточные составы. Необходимость повторной огнезащиты древесины огнезащитной и группы определяется в соответствии с инструкцией по использованию.

3.5.5 Огнезащитная древесина, обработанная легковымываемыми защитными средствами, допускается к использованию на объектах I-III классов условий службы по ГОСТ 20022.2, где вымывание отсутствует, а источником увлажнения объекта может служить гигроскопическое увлажнение в замкнутом пространстве или непрветриваемом помещении.

3.5.6 Огнезащитная древесина, обработанная вымываемыми защитными средствами, допускается к использованию на объектах I-V классов условий службы по ГОСТ 20022.2.

3.5.7 Огнезащитная древесина, обработанная трудновымываемыми защитными средствами, допускается к использованию на объектах I-VII классов условий службы по ГОСТ 20022.2.

3.5.8 Огнезащитная древесина, обработанная невымываемыми защитными средствами, допускается к использованию на объектах I-XIII классов условий службы древесины по ГОСТ 20022.2.

3.5.9. При определении области применения огнезащитной древесины следует учитывать токсичность продуктов ее горения и применяемого защитного средства, пропиточные свойства древесины и вид изделия. Показатель токсичности продуктов горения огнезащитной древесины определяют по ГОСТ 12.1.044.

КОПИЯ/ВЕРНА

подпись



3.5.10 Огнезащищенная древесина при эксплуатации не должна вызывать коррозию металлов, а показатель коррозии, оцениваемый при испытаниях в соответствии с 5.12 настоящего стандарта по убыли массы металла, не должен превышать 0,1 г/м<sup>2</sup> ч.

3.5.11 Огнезащищенная древесина при эксплуатации в условиях 100% относительной влажности воздуха в течение одного месяца не должна увеличивать свою влажность более чем на 30%.

3.5.12 Огнезащищенная древесина в процессе эксплуатации не должна изменять свой цвет и текстуру, если это не оговорено в нормативных документах на готовые изделия и конструкции.

!!! В связи с тем, что предоставленный препарат относится к вымываемым составам, это означает, что он может применяться в соответствии с требованиями действующих норм внутри зданий и сооружений в помещениях с влажностью до 60% на объектах I-V классов условий службы по ГОСТ 20022.2

Относительно вымываемости можно сказать: 4 заготовки, помещенные в воду на 72 часа, дали увеличение pH, при дальнейшем выдерживании за следующие 72 часа возростание уровня pH продолжалось и увеличилось на 34% относительно первоначального замера это дает возможность предположить, что при контакте с водой возможно полное вымывание пропитывающего раствора из изделия. Замена воды производилась при каждом замере.

#### **4 Требования безопасности**

4.1 Работы по огнезащите древесины выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.002, стандартов на способы и средства защиты древесины и настоящего стандарта.

Общие требования безопасности устанавливаются ГОСТ 12.3.034.

4.2 Специальные требования безопасности, характеристики защитных средств, используемых для огнезащиты древесины, должны быть отражены в технических условиях на защищаемую продукцию.

4.3. К изготовлению защитных средств и выполнению работ по огнезащите древесины допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение.

4.4 Лица, производящие работы по изготовлению и нанесению защитных средств, обеспечиваются средствами индивидуальной защиты; защитными пастами и мазями, резиновыми перчатками, защитными очками, спецодеждой. С учетом способа пропитки перечень индивидуальных средств защиты может быть дополнен и отражен в технических условиях на огнезащищенную древесину.

4.5. При работе с оборудованием, предназначенным для изготовления пропиточных составов, пропитки защитными средствами древесины, необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные в инструкциях по эксплуатации данного оборудования.

4.6 Проверка микроклимата и контроль вредных веществ в воздухе рабочей зоны производится по ГОСТ 12.1.005 на всех стадиях технологического процесса.

4.7 допустимые выбросы вредных веществ в атмосферу устанавливаются по ГОСТ 17.2.3.02.

4.8 Размещение производственного оборудования и организация рабочих мест должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.061 и ГОСТ 12.3.002.

4.9. При размещении оборудования следует обеспечивать безопасность и удобство его обслуживания, а также возможность безопасной эвакуации людей при аварийной ситуации или пожаре.

4.10 Хранение и транспортирование средств огнезащиты и их компонентов должно соответствовать требованиям нормативной документации на данные вещества.

4.11 Склады защитных средств, огнезащищенной древесины и места производства работ, по огнезащите древесины, оборудуют в соответствии, с нормами, техническими средствами противопожарной защиты.

## 5 Методы испытаний

5.1 Общие требования к отбору образцов древесины, проведению физико-механических испытаний малых чистых образцов и статистическому анализу результатов испытаний устанавливаются по ГОСТ 16483.0, определение содержания числа годичных слоев и поздней древесины в годичном слое регламентируется ГОСТ 16483.18. Общие требования к отбору образцов древесины после ее технологической обработки устанавливаются по ГОСТ 16483.21.

5.2 Методы определения физико-механических свойств древесины должны соответствовать:

ГОСТ 16483.1,

ГОСТ 16483.5,

ГОСТ 16483.7,           ГОСТ 16483.9,

ГОСТ 16483.17,

ГОСТ 30219-95,

ГОСТ 16483.19,

ГОСТ 16483.20,

ГОСТ 16483.22

ГОСТ 16483.30.

5.3 Определение предпропиточной влажности древесины производят по ГОСТ 20022.14, ГОСТ 16588.

!!! Согласно исследованиям, проведенным в стенах академии, при используемом способе пропитки (центробежный способ) влажность древесины должна быть не менее 45-50 % (транспортная влажность). Наилучший эффект достигается при влажности 80-85%. А при нанесении на поверхность кистью, валиком или распылителем влажность не должна превышать 30 %.

5.4 Определение удержания защитного средства производят для капиллярной пропитки способом нанесения на поверхность и осуществляют по ГОСТ 20022.6.

5.5 Определение поглощения раствора защитного средства производят для способов вымачивания и автоклавной пропитки и осуществляют по ГОСТ 20022.6.

<b>Варианты способа пропитки</b>	<b>Расход пропиточной жидкости, г/м<sup>2</sup>, не менее, для нестроганой поверхности</b>	
кисть	Не производилось	170-185
окувание	Не производилось	95-105

Поглощение защитного средства определено в каждом опыте по разности объема пропиточной жидкости в мернике до и после пропитки, возможно проведение замеров с помощью расходомера.

5.6 Определение глубины пропитки производят при огнезащите древесины способами вымачивания и автоклавной пропитки. Проверку глубины пропитки осуществляют по методикам, изложенным в ГОСТ 20022.6.

5.7. Для поверхностных способов пропитки качество произведенной огнезащиты, а также ее обеспечение в процессе эксплуатации определяют экспресс-методом (способ Пожарной академии). При наличии противоречивых результатов могут проводиться испытания по ГОСТ 16363. п.3.4.8.

5.8 Определение качества огнезащищенной древесины I группы осуществляют в лабораторных условиях по методам испытаний, установленным стандартами. Определение подгруппы огнезащищенной древесины проводят по ГОСТ 16363.

5.9 Определение индекса распространения пламени по поверхности огнезащищенной древесины производят по ГОСТ 12.1.044.

5.10 Определение устойчивости защитных средств к вымываемости из огнезащитной древесины производят химическими микологическими способами в соответствии с ГОСТ16713.

5.11 Определение токсичности продуктов горения огнезащитной древесины осуществляют по ГОСТ 12.1.044.

5.12 Определение корродирующего действия огнезащитной древесины производят способом наложения лезвий из углеродистых сталей типа Нева (либо иных, предназначенных для хозяйственных нужд) на высохшие, предварительно пропитанные защитными средствами образцы древесины.

Вместо лезвий могут быть использованы стальные пластинки размером: -

длина—(75± 1)мм;

- ширина—(35±1)мм;

- толщина— (1± 0,2) мм.

Испытания образцов проводят при относительной влажности воздуха от 80 до 100 %.

5.13 для проведения испытаний используют:

- четыре стальных лезвия безопасных бритв, которые обезжиривают этиловым спиртом и взвешивают на аналитических весах (точность взвешивания — 0,000 1 г);

- два сосновых образца размером 150 x 60 x 30 мм, которые пропитывают защитным средством по выбранной технологии и высушивают при комнатной температуре до постоянной массы.

5.14. При проведении испытаний огнезащитные сосновые образцы при помощи резинок плотно скрепляют со стальными пластинками или лезвиями. К каждому образцу (на боковую поверхность размером 150 x 60 мм) прикрепляют по две пластинки или лезвия. Подготовленные образцы помещают в эксикаторы с относительной влажностью воздуха от 80 до 100%.

Эксикаторы с образцами выдерживают при комнатной температуре в течение 30 сут. По окончании этого срока стальные пластинки или лезвия отделяют от сосновых образцов и помещают на время от 10 до 15 мин в нагретый до 70°С 10 %-ный раствор лимоннокислого аммония с добавлением аммиака до появления слабого запаха. После чего пластинки или лезвия высушивают и взвешивают.

5.15. По окончании испытаний о корродирующем действии огнезащитной древесины на металл судят по потере массы пластинки или лезвия, г/м<sup>3</sup>.

Потерю массы *B* вычисляют по формуле;

$$B = \frac{(T1 - T2)}{S \times 720};$$

где *T1* — масса стальной пластинки или лезвия до испытаний, г;

*T2* — масса стальной пластинки или лезвия после испытаний, г;

*S*— поверхность стальной пластинки или лезвия, м<sup>2</sup>;

720 — длительность испытаний, ч.

для лезвий "Экстра" формула имеет вид

Огнезащитную древесину считают выдержавшей испытания (неагрессивной), если потеря массы составляет не более 0,1 г/м<sup>3</sup>.

!!!При проведении испытаний были получены следующие результаты:

<i>J</i>	<i>&lt;</i>	<i>I</i>	<i>X?</i>	<i>Б</i>
«1 образец	"i УБББ \	"i УБББ \	Б^ШБ \	
2	1,10412	0,85668	0,13092	
3 образец	1,05288	1,01189	0,02169	
4 образец	0,98710	0,95384	0,01760	
5 образец	1,04790	1,03788	0,00530	

*S*=75x35мм

КОПИЯ/ВЕРНА  
ПОДПИСЬ 

Второй образец, как не характерный, - исключаем!!!

Несмотря на кислотную среду, все замеры колебались в пределах 0,005 до 0,02.

5.16 Оценку гигроскопичности (влагопоглощения) огнезащищенной древесины производят следующим образом:

- для испытаний готовят четыре сосновых образца размером 150 x 60 x 30 мм. Пропитку образцов защитным средством производят по выбранной технологии. После пропитки сосновые образцы высушивают до равновесной влажности (воздушно-сухого состояния);

- испытания проводят при относительной влажности воздуха от 80 до 100 %;

- для испытаний подготавливают два эксикатора, в один из которых заливают серную кислоту плотностью 1,195 г/см<sup>3</sup> для создания 80 %-ной относительной влажности воздуха, а во второй - дистиллированную воду для создания условий, близких к 100 %-ной относительной влажности воздуха.

5.17. При проведении испытаний в каждый из эксикаторов помещают два огнезащищенных образца. Образцы устанавливают на ребро так, чтобы они не соприкасались между собой и со стенками сосуда. После установки образцов эксикаторы закрывают крышками, края которых предварительно смазывают вазелином. Эксикаторы с образцами выдерживают при комнатной температуре 30 сут., в течение которых ведется наблюдение за состоянием огнезащищенных сосновых образцов.

5.18. По окончании испытаний гигроскопичность огнезащищенной древесины устанавливают по проценту поглощения влаги испытываемыми образцами. Огнезащищенная древесина, считается обеспечивающей гигроскопичность, если поглощение влаги не превышает 30 %.

!!! По результатам проведенных опытов можно сказать, что все замеры на влагопоглощение оказались 35-45%, что соответствует не пропитанной древесине, то есть пропиточная жидкость, абсолютно не перекрывает капилляры, позволяя древесине «дышать»

5.19 Цвет и изменение текстуры древесины определяют визуально сравнением огнезащищенных и контрольных сосновых образцов.

!!! Раствор абсолютно не меняет естественного цвета образца. Сравнение производилось на глаз, пропитанный и выдержанный необходимое время образец сравнивался с непропитанным.

5.20 Метод испытания на токсичность защитных средств для древесины — ГОСТ 16712. Класс Безопасности IV

5.21 Испытание на старение. Испытание на старение было проведено по просьбе стороны заказчика. Из трех образцов участвовавших в каждом этапе в таблицу вносились средние значения. Было замечено, что наличие в древесине дефектов никак не сказывалось на результатах испытаний. Сущность метода заключается в определении сохранения огнезащитной эффективности огнезащитного покрытия, после ускоренного старения в результате попеременного воздействия на образцы колебаний температуры и влажности в заданной последовательности.

5.22. Аппаратура:

- установка для определения огнезащитных свойств для древесины;
- шкаф сушильный или камера для термостатирования, обеспечивающие диапазон температур от 35 до 80 °С с принудительной циркуляцией воздуха с коэф. кратности воздухообмена от 4 до 8 мин<sup>-1</sup>;
- весы (класс точности 4);
- секундомер (класс точности 2);
- газ бытовой;
- фольга алюминиевая толщиной 0,014+ 0,018 мм марки ФГ согласно ГОСТ 745-79;
- вытяжной шкаф с принудительной вентиляцией;
- установка (устройство) для пиевмораспыления;
- эксикатор.

КОПИЯ/ВЕРНА  
ПОДПИСЬ 

5.23. Подготовка образцов - по ГОСТ 2140.

5.24. Испытания проводят на шести образцах. Из них произвольным образом отбираются по три основных образца, оставшиеся три образца являются контрольными.

5.25. На трех контрольных образцах определяются огнезащитные свойства в соответствии с п. 3.4.8., образцы 0-ого года (необходимая информация для занесения в табл. Отчет по старению)

За результат принимается среднеарифметическое значение трех образцов,

5.26. Три основных образца последовательно выдерживают 8 ч в сушильном шкафу при температуре  $(60 \pm 5)^\circ \text{C}$ , 16 ч в эксикаторе с относительной влажностью воздуха 100% при нормальной температуре, 8 ч в сушильном шкафу при температуре  $(60 \pm 5)^\circ \text{C}$ , 16 ч в нормальных условиях. Эти операции составляют один цикл (48 ч). Испытания включают семь циклов по указанной схеме. Во время испытания ведется наблюдение за состоянием покрытия. По истечении указанного срока образцы выдерживают в нормальных условиях не менее 48 ч.

5.27. Определяют огнезащитные свойства по п. 3.4.8. настоящих норм на трех основных образцах после искусственного старения.

5.28. Покрытие считается выдержавшим испытание на устойчивость к старению, если сохраняется его целостность (отсутствуют трещины, разрушения, отслаивания и т. д.) и огнезащитные свойства при этом снижаются не более чем на 20 % от значений, определенных для контрольных образцов.

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ



Таблица. Отчет по старению

год	вес образца	изначальный средний вес	конечный вес	%	наличие остаточного тления
0	947 958 975	960	763	???	<b>горения нет</b>
	793 779 786	786	754	4	<b>горения нет</b>
6	776 792 772	780	746	4	<b>горения нет</b>
9	773 779 770	774	735	5	<b>горения нет</b>
12	753 762 783	766	724	5	горения нет
15	764 761 746	757	719	5	горения нет
18	752 742 768	754	708	6	горения нет
21	749 753 742	748	695	7	тление менее 1мин.
24	738 741 747	742	682	8	тление менее мин.
27	735 727 731	731	665	9	тление менее 1мин.
30	722 719 713	718	646	10	тление около 1мин.

!!! после 25 лет древесина начинает резко терять свои физико-механические свойства, но не смотря на это, огнезащитные свойства падают всего на 16%, относительно контрольных образцов. Следует считать, что гарантируемый срок эксплуатации изделия 27-30 лет, при соблюдении всех соответствующих норм.

КОПИЯ/ВЕРНА  
ПОДПИСЬ 

## 6. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

6.1 Маркировка огнезащитной древесины включает обозначение ее группы (подгруппы) и класса условий службы

*Пример: 1Б-III*

где 1Б — подгруппа огнезащитной древесины группы 1;

III — класс условий службы

6.2 для упаковывания деталей, изделий, конструкций, пиломатериалов из огнезащитной древесины следует использовать пергамент, рубероид, пленочные материалы, упаковочную ленту и др.

6.3 Огнезащитные детали, изделия, конструкции, пиломатериалы следует транспортировать пакетами, пачками либо индивидуально с указанием на них маркировки.

Транспортная маркировка — по ГОСТ 14192

6.4 Пакеты и пачки допускается формировать из разных наименований огнезащитных деталей, изделий, конструкций, пиломатериалов.

6.5. К каждой пачке, пакету или индивидуальному изделию должна быть прикреплена бирка с указанием маркировки

6.6 Транспортирование и хранение деталей, изделий, конструкций, пиломатериалов из огнезащитной древесины осуществляют по соответствующим стандартам, техническим условиям, нормам и правилам пожарной безопасности.

6.7 Огнезащитная древесина, обработанная легковымываемыми, вымываемыми и трудновываемыми огнезащитными средствами, должна храниться в помещениях с влажностью до 60 %, а при транспортировании не должна подвергаться воздействию атмосферных осадков.

6.8 Перевозка защитных средств и огнезащитной древесины совместно с пищевыми продуктами запрещается.

## 7 Гарантии изготовителя

7.1 Гарантийный срок эксплуатации огнезащитной древесины зависит от способа и средства ее огнезащиты и регламентируется техническими условиями на нее.

7.2 Изготовитель должен гарантировать соответствие огнезащитной древесины требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и указаний по применению.

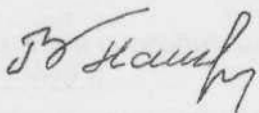
Согласно договора № 01/м-2 от 11.12.2006 г. в срок с 11.12.06 по 11.05.07 ВТК при кафедре ТЛЗП СПб ГЛТА выполнил работы, предусмотренные II этапом календарного плана.

Стоимость работ II этапа составила 104 (сто четыре) тысячи рублей.

Работы второго этапа договора № /м-2 от 11.12.06 выполнены частично (по оценке заказчика на 80 %) по причине сжатых сроков и не достаточной оснащенности материально-технической базы что подтверждается Актом сдачи-приемки работ от 11.05.07. Произведена оплата 83 200 (восемьдесят три тысячи двести) рублей

Руководитель ВТК,  
Д.т.н., профессор





В.И. Патякин





**Приложение А (справочное) Средний условный переходный коэффициент пропитываемости древесины**

Таблица

порода	коэффициент
сосна	1,0
дуб	0,3
кедр	0,9
бук	1,4
ель	0,7
тополь	1,1
пихта	0,4
осина	1,1
лиственница	0,5
берёза	2,0
ольха	2,0
липа	1,1

**ГОСТ 30219-95**  
 Приложение Б  
 (обязательное)

**Средние коэффициенты вариации (V) показателей свойств древесины**

Таблица

показатель	коэффициент вариации, %
содержание поздней древесины	28
плотность	10
разбухание в радиальном и тангенциальном направлениях	28
Предел прочности при: сжатии вдоль волокон	13 20
растяжении вдоль волокон	15
статическом изгибе	

**ГОСТ 30219-95**  
 Приложение В  
 (справочное)

**Основные способы огнезащитной пропитки**

**В. 1 Поверхностная пропитка**

Осуществляется капиллярной пропиткой способом нанесения на поверхность древесины огнезащитного средства по ГОСТ 20022.6. Существуют три варианта капиллярной пропитки древесины способом нанесения на поверхность: погружение, нанесение кистью, опрыскивание. Поверхностная пропитка должна обеспечивать проникновение антипиренов в глубину

древесного комплекса, не менее:

- \* для 1 и 2 групп пропитываемости — 3 мм;
- \* для 3 группы пропитываемости — 1 мм.

### 8.2 Пропитка вымачиванием

I Осуществляется способом вымачивания и способом прогрев — холодная ванна по ГОСТ 20022.6. Существует три варианта пропитки способом прогрев — холодная ванна:

- прогрев и пропитку осуществляют в ванне с заменой горячего раствора защитного средства холодным без обнажения изделий из древесины или заполнением ванны холодным раствором защитного средства после прогрева пропитываемой древесины паром;
- прогрев и пропитку осуществляют в одной ванне, оставляя защищаемое средство в горячем растворе до остывания;
- прогрев и пропитку осуществляют в двух ваннах с переносом пропитываемой древесины из одной ванны в другую.

Пропитка вымачиванием должна обеспечивать проникновение защитного средства в глубину древесного комплекса, не менее:

- для 1 и 2 групп пропитываемости — 5 мм;
- для 3 группы пропитываемости — 3 мм.

### 8.3 Автоклавная пропитка

Осуществляется пропиткой древесины под давлением в автоклавах. В соответствии с ГОСТ 20022.6 существуют следующие способы автоклавной пропитки:

- автоклавная пропитка водорастворимыми защитными средствами под давлением;
- пропитка способом вакуум — атмосферное давление — вакуум;
- автоклавно-диффузионная пропитка;
- сушка-пропитка.

Существует три способа автоклавно-диффузионной пропитки:

- пропитка способом вакуум — давление — вакуум — диффузионная выдержка;
- паровакуумная подсушка-пропитка в том же автоклаве способом давление вакуум — диффузионная выдержка;
- паровакуумная подсушка-пропитка в том же автоклаве способом давление-вакуум, послепропиточная тепловая обработка в том же автоклаве - выдержка в вакууме.

Существует два способа сушки-пропитки:

- совмещенная сушка-пропитка в одном автоклаве одним защитным средством, при этом возможны два варианта: сушка в автоклаве защитным средством под вакуумом, пропитка в том же автоклаве; сушка в автоклаве защитным средством при атмосферном давлении, пропитка в том же автоклаве;
- сушка в ванне петролатумом с последующей пропиткой в автоклаве защитным средством.

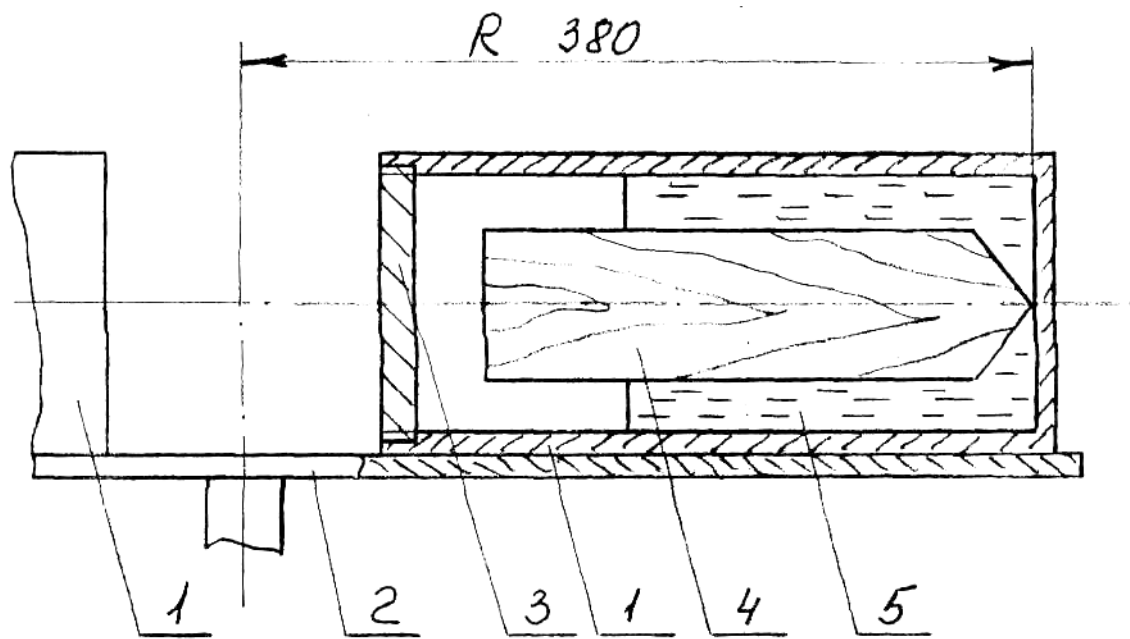
Автоклавная пропитка должна обеспечивать проникновение защитных средств в глубину древесного комплекса, не менее:

- для 1 и 2 групп пропитываемое<sup>TM</sup> — 15 мм;
- для 3 группы пропитываемое<sup>TM</sup> — 10 мм.

**ГОСТ 30219-95**

КОПИЯ/ВЕРНА

ПОДПИСЬ



1-стакан; 2-платформа; 3-пробка; 4-образец;  
5-пропитывающая жидкость

Рис. 1 Схема центробежной пропитки

КОПИЯ ВЕРНА

ПОДПИСЬ

