

ЗАЩИТА ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г. А. Арзуманян

Исследование метода влажного антисептирования древесины раствором фтористого натрия

Высокая токсичность фтористого натрия по отношению к домовым грибам и большая инсектисидная активность по отношению к насекомым древоточцам сделали его основным водорастворимым антисептиком из принятых в общесоюзной строительной практике.

Наиболее распространенным методом обработки древесины этим антисептиком является метод влажного антисептирования, заключающийся в нанесении раствора на поверхность древесины путем обмазки кистями или опрыскивания из гидропульта.

Однако, несмотря на широкое применение этого метода в строительной практике, эффективность его мало изучена.

В литературе [7] имеется указание, что антисептический раствор при обмазке или опрыскивании проникает в древесину на глубину 2—3 мм, а чаще 1—1,5 мм, при этом совершенно не указывается, какова концентрация антисептика в различных слоях.

Отсутствуют также обоснованные рекомендации по технологии нанесения раствора. Имеются лишь указания, что опрыскивание или обмазка должны производиться двукратно, причем, часто рекомендуется производить это горячим раствором.

Кроме того, во многих инструкциях подчеркивается, что антисептик теряет свою токсичность, если антисептированные поверхности древесины покрываются материалами, содержащими ионы кальция (гажа, гипс, известь и т. д.).

Все эти указания имеют весьма существенное практическое значение, однако они, по видимому, не проверялись специальными исследованиями и рекомендуются производству на основании общих соображений.

Опыты наши преследовали цель выяснить ряд вопросов, связанных с поверхностной обработкой, как-то: глубина проникновения антисептика в древесину и концентрация его в различных слоях в зависимости от температуры раствора, кратности нанесений раствора и промежутка времени между нанесениями раствора, влияние штукатурных растворов на антисептированную древесину и, наконец, проверка эффективности поверхностной обработки древесины во времени.

С этой целью был задуман и проведен ряд экспериментов, результаты которых изложены в настоящей статье.

При проведении этой работы мы пользовались советами и консультацией доктора биологических наук профессора А. А. Яценко-Хмелевского.

В статье учтены ценные замечания доктора сельскохозяйственных наук профессора А. Т. Вакина.

Автор приносит им свою глубокую благодарность.

Об определении фтористого натрия в древесине¹

Для разрешения большинства интересовавших нас вопросов необходимо было располагать методикой количественного определения фтористого натрия в древесине. Однако, несмотря на то, что фтористый натрий является весьма широко распространенным антисептиком и общий метраж обрабатываемых им (в тех или иных растворах или составах) деревянных конструкций, строящихся и ремонтируемых зданий и сооружений достигает, вероятно, ежегодно по всему Советскому Союзу нескольких миллионов квадратных метров, до сих пор не существует сколько-нибудь общеизвестной методики определения количества фтористого натрия, введенного в древесину. Обработка древесины фтористым натром не обеспечена каким-либо надежным методом технического контроля, гарантирующим проверку качества полученных результатов. В большинстве руководств и пособий по защите строительной древесины от гниения для установления содержания фтористого натрия в древесине указывается на так называемую железороданистую пробу. Однако, как было показано Д. К. Антоновым [1], эта проба вовсе не является специфичной, так как обесцвечивание происходит и при нанесении реактива на древесину, длительное время подвергавшуюся действию солнечного света (инсолированная или „загоревшая“ древесина), во все не содержащую фтористого натрия.

Кроме того, как указывает В. Н. Петри [9], при малом содержании в древесине фтористого натрия обесцвечивания также не происходит. Тем не менее во всех инструкциях и руководствах, изданных до 1949 года, роданистые пробы являлись единственным рекомендованным методом проверки качества антисептирования фторосодержащими препаратами.

Только в последней инструкции [8] ссылка на эту пробу отсутствует, без того, чтобы были бы даны какие-либо иные указания на методику испытания древесины, обработанной антисептиками, содержащими фтор.

Кроме указанного способа существует еще способ Батмана и

¹ Химические анализы по определению фтористого натрия в древесине были проведены при консультации В. Г. Гегеле.

Генингсена [3]. Срез обрабатывается в течение нескольких секунд раствором хлористого свинца, после чего обмывается сильной струей воды; затем срез высушивается, снова промывается водой и после этого обрабатывается 5% раствором сернистого аммония. В обработанной таким образом древесине места пропитанные фтористым натрием окрашиваются в серый цвет.

Однако и этот способ, при малых содержаниях фтористого натрия в древесине, также не применим.

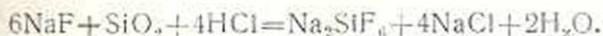
Даже если эти способы и не обладали бы указанными недостатками, то они не могли бы нас удовлетворить, так как являются только качественными и не отвечают на вопрос—какое количество фтористого натрия имеется в обработанной древесине. Поэтому, приступая к проведению опытов, было необходимо выбрать или изыскать метод количественного определения фтористого натрия в древесине.

Нам казалось целесообразным избрать простые методы количественного определения фтористого натрия в древесине, доступные любой химической, в том числе и построечной лаборатории.

В работе А. Н. Гартмана, Л. Н. Бакушинской и А. М. Михайловой [5] рассмотрены способы определения содержания фтористого натрия в растворе. С целью определения вымываемости фтористого натрия из древесины авторы приводят результаты ряда методов определения фтористого натрия в водах, в которых производились вымывания образцов, предварительно пропитанных раствором фтористого натрия.

Испробовав ряд методов, которые не дали достаточно точных результатов, авторы остановились на методе титрования NaF соляной кислотой в присутствии SiO_2 .

Этот метод основан на следующей реакции:



Авторы указывают, что лучшие результаты были получены при титровании $1/2 \text{ N HCl}$ с применением метилоранжа. Однако и этот метод также, как указывают авторы, при малых навесках—от 0,1 г и ниже—оказывается не точным и в большинстве случаев результаты получаются завышенными.

Насколько известно первая иностранная работа по определению фтористого натрия в древесине была выполнена в лаборатории германской древопропиточной фирмы Рютгерса [10]. В этой работе описывается следующий метод определения фтора в древесине. Измельченную древесину пропитывают раствором уксусно-кислого кальция. Затем сушат в кварцевой чашке и озоляют. К золе добавляют 25% уксусной кислоты и несколько капель 10% KJ и упаривают на водяной бане досуха. Остаток растворяют в воде, фильтруют, промывают водой, сушат фильтр с осадком и озоляют. Зола после прокаливании разлагается в аппарате Пенфильда.

Способ этот отличается сложностью, и применение его весьма затруднительно для массовых определений. Кроме того, даже этот сложный метод определения фтора при малых количествах дает приближенные результаты [11].

В работе Коминаса и Хиггинсона [12], опубликованной в изданиях Австралийского совета научных и промышленных исследований, приводится метод определения фтористого натрия в древесине при помощи тория. Однако и этот способ, ввиду большой сложности, оказался не применим для массовых определений.

Количественный метод определения фтористого натрия в древесине с помощью цирконий—ализариновой реакции предложен в недавно опубликованной работе В. Шульце и Г. Тедена [13]. Предельная чувствительность этого метода составляет 0,5% фтористого натрия, что превосходит его предельную дозу для главнейших древоразрушающих грибов.

После ознакомления с указанными выше методами было решено остановиться на определении фтористого натрия путем осаждения в виде CaF_2 . При этом способе к водному раствору NaF добавляют 1 мл нормального раствора Na_2CO_3 , нагревают до кипения и осаждают 10% раствором CaCl_2 . Осадку дают осесть, фильтруют через плотный фильтр (белая или синяя лента). Высушенный осадок вместе с фильтром озолотят, золу растворяют в 10% уксусной кислоте, упаривают на водяной бане досуха, растворяют осадок в горячей воде, фильтруют, озолотят и взвешивают в виде CaF_2 . Переводный коэффициент на фтористый натрий в этом случае составляет 1,076.

Для проверки точности метода был проведен ряд испытаний.

Образцы древесины, изготовленные из заболонной сосны, размером $20 \times 20 \times 4$ мм (последний размер вдоль волокон), взвешивались, затем погружались в раствор с точно определенным содержанием фтористого натрия, причем количество последнего, поглощенного древесиной, определялось двояким способом. Сперва процент поглощения древесиной раствора определялся путем взвешивания только что вынутых и обсушенных фильтровальной бумагой образцов. По количеству поглощенного раствора определялось количество фтористого натрия в образце. Так как при этом способе могли быть допущены ошибки в определении веса влажного образца, сохнувшего в процессе извлечения и взвешивания, то содержание фтористого натрия одновременно определялось другим способом.

Для пропитки каждого образца бралось 10 мл раствора с точно определенным содержанием фтористого натрия. После выдерживания в растворе в течение суток образец извлекался из закрытого стакана и взвешивался.

В стакане определялось оставшееся количество фтористого натрия. Разница между взятым и оставшимся количествами давала абсолютное количество фтористого натрия, поглощенного образцом.

Содержание фтористого натрия в древесине определялось как

Таблица 1

№№ образцов	Вес образца (сухого) до пропитки	Содержание NaF в растворе	Найдено NaF в растворе после пропитки	Содержание NaF в образце		Найдено NaF в образце	Разность 7—6		Разность 7—5	
				по равности 3—4	по весу после пропитки		в г	в % к 6	в г	в % к 5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	0,9759	0,3739	0,3338	0,0401	0,0392	0,0377	-0,0015	-3,83	-0,0024	-6,0
2	0,9242	"	0,3427	0,0312	0,0290	0,0263	-0,0027	-9,30	-0,0049	-15,7
3	1,0454	"	0,3402	0,0337	0,0374	0,0339	-0,0035	-9,36	-0,0002	+0,6
4	0,7960	"	0,3469	0,0270	0,0280	0,0259	-0,0021	-7,50	-0,0011	-4,07
5	0,5898	"	0,3468	0,0271	0,0260	0,0277	+0,0017	+6,53	+0,0006	+2,2
6	0,6168	"	0,3310	0,0229	0,0247	0,0258	+0,0011	+4,45	+0,0029	+12,67
7	0,5734	"	0,3463	0,0276	0,0248	0,0286	+0,0038	+15,32	+0,0010	+3,62
8	1,0972	"	0,3225	0,0514	0,0448	0,0524	+0,0076	+16,96	+0,0010	+1,94
9	1,1414	"	0,3287	0,0452	0,0396	0,0489	+0,0093	+23,5	+0,0037	+8,18
10	0,9560	"	0,3313	0,0426	0,0320	0,0422	+0,0102	+31,87	-0,0004	-0,94
11	0,5930	"	0,3430	0,0309	0,0246	0,0309	+0,0063	+25,61	0	0
12	0,6764	"	0,3422	0,0317	0,0259	0,0331	+0,0075	+29,29	+0,0014	+4,41
13	0,8646	"	0,3373	0,0354	0,0400	0,0365	-0,0035	-8,75	+0,0011	+3,11
14	0,4620	"	0,3523	0,0216	0,0244	0,0221	-0,0023	-9,42	+0,0005	+2,31
15	0,5319	"	0,3501	0,0238	0,0255	0,0239	-0,0016	-6,27	+0,0001	+0,12
16	0,8814	"	0,3301	0,0138	0,0445	0,0127	-0,0018	-4,04	-0,0011	-2,51
17	0,9661	"	0,3333	0,0406	0,0474	0,0425	-0,0049	-10,34	+0,0019	+4,68
18	0,7642	"	0,3403	0,0336	0,0369	0,0326	-0,0043	-11,65	-0,0010	-2,97

Примечание: способ определения NaF в образцах:

1—6—сжигание в муфельной печи с последующим осаждением с CaCl_2 , 7—18—четырёхкратное экстрагирование кипящей водой с последующим осаждением с CaCl_2 . Последующие экстракты древесины не показали наличия NaF.

путем экстрагирования водой тонких стружек образца, так и путем сжигания древесины в муфельной печи с последующим экстрагированием.

Результаты определений приведены в таблице I.

Несмотря на тщательность проведения опыта все же имеются расхождения как в содержаниях фтористого натрия определенных двумя способами, так и в результатах его определения в древесине путем экстрагирования водой.

Расхождения эти частично могут быть объяснены тем, что в одном случае из образца во время пропитки извлекаются некоторые вещества, что может внести искажение в определение поглощения весовым способом. В другом случае искажения могут возникнуть вследствие того, что, как известно [4], раствор к концу пропитки становится менее концентрированным, чем он был в начале опыта.

Таким образом, ознакомление с литературой и произведенные анализы приводят к убеждению, что в настоящее время мы не располагаем простым и надежным способом химического определения малых количеств фтористого натрия в древесине. Между тем с практической точки зрения представляет интерес именно определение фтористого натрия в количествах близких к предельной дозе для основных дроворазрушающих грибов.

Влияние кратности нанесений раствора

В связи с полученными результатами можно заключить, что изложенный метод для определения фтористого натрия в древесине, при малых его количествах, может дать ответ с некоторыми искажениями.

Поэтому было решено метод этот применить для той только части опытов, где в образцах содержалось наибольшее количество фтористого натрия. Такими были образцы, обработанные с поверхности многократным нанесением раствора. Анализом этих образцов преследовалась цель—выяснить распределение фтористого натрия в поверхностных слоях древесины при требуемой инструкциями двукратной обмазке и при многократной обмазке, применяемой некоторыми строителями с целью придания отдельным деталям конструкции большой грибоустойчивости.

Изготовление образцов производилось по следующей схеме: прямослойная заболонная сосновая доска, влажностью 10,5%, расчерчивалась на прямоугольники 25×60 мм, между которыми оставались промежутки.

Был приготовлен раствор с содержанием 31,0176 г/л фтористого натрия, который наносился на поверхность образцов кистью. Образцы покрывались раствором в один, два, три, пять, десять, пятнадцать и двадцать раз. Раствор имел температуру 18°C. Промежутки

времени между нанесениями раствора был принят 2 часа. Для каждой кратности было взято три образца.

После того, как из доски были выпилены образцы, специальным ножом с них последовательно снимались четыре слоя толщиной каждый 1 мм. Каждая такая пластинка-проба обозначалась порядковым номером и номером образца.

В вырезанных пластинках было определено содержание фтористого натрия изложенным выше способом. Результаты этих определений приведены в таблице 2.

Если даже ставить под сомнение точность абсолютных значений найденных количеств фтористого натрия в последовательных слоях древесины, то все же, совершенно очевидно, что проникание антисептика происходит гораздо глубже, чем это считалось до сих пор: в четвертом миллиметре от поверхности фтористый натрий обнаруживается еще в количествах, близких к предельной дозе (0,25—0,3%).

Несколько неожиданным оказалось то, что многократная обмазка по сравнению с однократной почти не повышает количества антисептика во внутренних слоях древесины. Рост концентрации фтористого натрия ограничивается в верхнем слое. Лишь при пятнадцатикратной и двадцатикратной обмазках во втором миллиметровом слое наблюдается некоторое повышение концентрации антисептика.

Полученные неожиданные результаты по видимому следует объяснить тем, что уже при первой обмазке в самых поверхностных слоях древесины, где испарение влаги происходит быстрее, часть фтористого натрия выпадает из раствора и оседает на оболочках клеток и частично на внешней поверхности древесины. Раствор повторных обмазок встречает в этих поверхностных слоях плохо проницаемую преграду в виде слоя осажденного фтористого натрия, который он не способен растворить. Это предположение подтверждается тем фактом, что образцы, обмазываемые несколько раз, после высыхания покрывались более или менее густым белым налетом соли, что не должно было иметь места, если бы раствор последующих обмазок проникал бы сколько-нибудь в глубь древесины.

Из таблицы также видно, что наряду с высоким содержанием фтористого натрия в слоях одних образцов, наблюдается низкое его содержание в слоях других образцов. Так, во втором миллиметре при двукратной обмазке было обнаружено меньше фтористого натрия, чем в четвертом миллиметре при однократной обмазке. При этом установленный процент содержания фтористого натрия в отдельных случаях оказался ниже предельной дозы для некоторых дроворазрушающих грибов, что могло быть вызвано не точностью определений.

Однако это требовало самой тщательной проверки для того, чтобы установить — до какого миллиметра в глубину, при поверхност-

Известия V, № 3—5

Таблица 2

Кратность образков	Слой древесины	Вес снятых слоев в г	Найдено NaF в слоях, в г	NaF в % к весу сухой древесины
Одна	1	1,7270	0,0076	0,440
	2	2,3436	0,0058	0,247
	3	2,3047	0,0064	0,277
	4	2,3412	0,0055	0,235
Две	1	2,4908	0,0532	2,136
	2	2,4232	0,0039	0,161
	3	2,5958	0,0035	0,134
	4	2,4509	0,0030	0,122
Три	1	2,4634	0,0644	2,143
	2	2,6440	0,0057	0,215
	3	2,2065	0,0020	0,091
	4	2,3109	0,0014	0,061
Пять	1	2,3198	0,0969	4,173
	2	2,7518	0,0109	0,395
	3	2,2048	0,0058	0,263
	4	2,6399	0,0055	0,200
Десять	1	2,1176	0,1911	9,024
	2	2,1734	0,0068	0,312
	3	2,6212	0,0046	0,175
	4	2,4696	0,0051	0,206
Пятнадцать	1	2,1207	0,2797	13,189
	2	2,0155	0,0116	2,033
	3	2,2920	0,0071	0,353
	4	2,1318	0,0036	0,168
Двадцать	1	2,7504	0,4534	16,484
	2	2,5514	0,0491	1,924
	3	2,4284	0,0121	0,498
	4	2,3666	0,0082	0,346

ной обработке, древесина неуязвима в смысле поражения ее домовыми грибами. Такая проверка была осуществлена следующим образом.

Из совершенно аналогичных образцов, обработанных таким же образом, вырезывались миллиметровые слои и укладывались на разросшуюся культуру гриба *Coniophora cerebella*. Здесь, как и во всех последующих опытах, испытания производились методом ЦНИИМОД [2]. На дно колбы Эрленмейера укладывались куски стеклянных трубок в виде помоста. Затем, до половины диаметра

этих трубок, в колбы наливалась искусственная питательная среда из пивного сусла и агар-агара. Сверху колбы закрывались ватными пробками.

Заготовленные таким образом колбы стерилизовались в автоклаве в течение 30 минут при давлении в 1,5 атмосферы, после чего производилось заражение мелкими деревянными кубиками объемом, примерно, $1/4 \text{ см}^3$, которые предварительно были заражены грибом.

После разрастания гриба в колбу на стеклянные трубки укладывались куски древесины, вырезанные из исследуемых слоев. Каждый слой делился на три части. Таким образом, испытываемые пластинки имели размеры $25 \times 20 \times 1 \text{ мм}$. Вместе с тремя такими пластинками в колбу укладывался контрольный образец таких же размеров, вырезанный из необработанного участка той же доски.

Для каждого испытания брались четыре колбы. В первую из них укладывались пластинки, вырезанные из первого миллиметра, во вторую — пластинки, вырезанные из второго миллиметра и т. д.

Колбы помещались в шкаф, где поддерживалась постоянная температура $23-25^\circ\text{C}$ и велось наблюдение. Опыт показал, что для таких тонких образцов срок испытания вполне достаточен в 30 дней.

Полное отсутствие роста гриба на пластинках указывало на то, что фтористый натрий содержится в них в количестве равном или превосходящем предельную дозу. Слабый, еле заметный рост гриба указывал, что антисептик находится в количестве несколько меньшем, но приближающемся к предельной дозе. Несколько угнетенный рост гриба указывал на то, что фтористый натрий имеется в пластинках в некотором количестве; количество это хотя и ниже предельной дозы, но все же до некоторой степени защищает древесину от гриба. И, наконец, сильное обрастание пластинок наравне с контролем указывало на то, что в испытываемых пластинках нет антисептика.

Таким образом, предложенный метод испытания послойно отделяемых пластинок дает возможность в количественном аспекте судить о глубине проникновения антисептика и характере его распределения в поверхностных слоях при влажном антисептировании.

Микологическое испытание показало стойкость испытываемых образцов. В то время, как контрольные образцы обрастали, испытываемые оставались не тронутыми за исключением небольших участков, главным образом, у самых торцовых краев, где иногда наблюдалось очень слабое обрастание, что может быть объяснено выщелачиванием антисептика из крайних участков пластинки. Это слабое обрастание наблюдалось только на образцах из вторых, третьих и, главным образом, четвертых миллиметровых слоев, причем независимо от того, к какой кратности обмазки относились эти образцы, что не имело бы места, если при многократной обмазке количество антисептика в указанных слоях заметно повышалось.

Отсутствие даже самого легкого обрастания на образцах, сня-

тых из первого миллиметрового слоя указывает на то, что в этом слое антисептик имеется в количестве значительно превышающем предельную дозу, так, что если даже некоторая его часть выщелачивается, то все же остается достаточное количество, не допускающее роста гриба.

Таким образом, мы видим, что опыты по определению влияния кратности нанесений раствора на глубину проникновения антисептика, произведенные биологическим испытанием, совпали с данными, полученными химическим анализом, в том смысле, что на глубине четырех миллиметров антисептик оказался в количестве, близком к предельной дозе, независимо от кратности обработки.

Однако полученные данные, как это выяснилось впоследствии, не могут служить полным подтверждением результатов химического анализа ввиду того, что промежуток времени между обработкой и испытанием играет важную роль в распределении фтористого натрия в толще древесины. В наших опытах химические анализы были сделаны через несколько дней после обработки, а микологические испытания спустя почти год.

Влияние температуры раствора и промежутка времени между нанесением раствора

Опыты с образцами, обработанными различной кратностью, убедили нас в том, что принятая методика биологического испытания последовательных поверхностных слоев обработанной древесины вполне пригодна также для определения влияния различных факторов на степень защищенности обработанной поверхности древесины.

Как известно, имеется указание на то, что раствор при влажном антисептировании должен быть горячим. Это, по всей вероятности, рекомендуется из предположения, что горячий раствор, при поверхностном его нанесении, проникает в древесину глубже, чем холодный.

Однако выполнение этого указания связано с определенными практическими трудностями при производстве антисептиационных работ, а эффективность его, насколько известно, не проверялась. Поэтому для выяснения влияния температуры раствора на его проникновение в древесину были приготовлены образцы, обработанные раствором различной температуры. Был взят тот же раствор фтористого натрия, примененный в предыдущем опыте. Часть образцов была покрыта раствором с $t = 4^{\circ}\text{C}$, другая часть — с $t = 20^{\circ}\text{C}$ и третья — с $t = 70^{\circ}\text{C}$.

Через несколько дней с каждого образца были вырезаны последовательно по четыре миллиметровых слоя, которые были уложены в колбы на разросшуюся культуру гриба *Coniophora cerebella*.

Общая картина результатов испытания срезов из поверхностных слоев древесины, обработанной растворами различной температуры,

оказалась одинаковой для всех трех вариантов температур. Образцы из первого миллиметрового слоя совершенно не обросли. Образцы из второго слоя в некоторых случаях к концу испытания еле заметно обросли у самых краев в местах соприкосновения с грибницей, что, очевидно, было вызвано выщелачиванием антисептика из древесины. Отсутствие даже самого легкого обрастания пластинок из первого миллиметрового слоя и слабое обрастание контрольного образца указывает на то, что в этом слое антисептик имеется в количестве, превышающем предельную дозу.

Пластинки из третьего слоя обрастали преимущественно с краев и слегка с поверхности.

Пластинки из четвертого слоя начинали обрастать несколько позже контроля, но приблизительно на десятый день обрастали по всей поверхности и к концу испытания обрастали наравне с контролем.

Сравнивая результаты этого опыта с ранее полученными результатами, мы видим, что проникновение антисептика в предыдущем опыте было глубже. В связи с тем, что в первом случае образцы были испытаны спустя год после их обработки, было сделано заключение, что время прошедшее после обработки играет существенную роль в проникновении антисептика вглубь древесины. Это предположение подтвердилось последующими опытами.

Одинаковое проникновение раствора при нанесении его на поверхность древесины в горячем и холодном видах, скорее всего может быть объяснено тем, что горячий раствор как при обмазке, так и особенно при опрыскивании, попадает на поверхность древесины в значительно охлажденном виде и в момент нанесения на нее температура его не очень отличается от температуры холодного раствора.

Это объяснение представляется наиболее вероятным, так как известно, что горячая вода обладает большей проникаемостью, чем холодная. С другой стороны не исключена возможность, что проникновение горячего и холодного раствора с боковых поверхностей древесины связано с ее различной набухаемостью, которая может быть больше при горячем растворе и, следовательно, может препятствовать проникновению раствора.

Другим вопросом, связанным с технологией производства влажного антисептирования, явился вопрос о промежутке времени между первым и вторым нанесением раствора при двукратной обмазке древесины. В инструкциях имеется указание на то, что промежуток этот должен быть от двух до четырех часов. При этом нигде нет указаний, как влияет этот промежуток времени на результат обработки.

Для выяснения этого вопроса была приготовлена серия образцов, обработанная двукратной обмазкой с промежутком времени между обмазками: 1 мин., 15 мин., 2 часа, 6 часов и 24 часа.

Через несколько дней из образцов были вырезаны по 4 милли-

метровых слоя, которые затем были разрезаны на пластинки 20×20 мм и испытаны. Результаты испытаний не показали различия в характере распределения антисептика в поверхностных слоях образцов и были аналогичны результатам предыдущего опыта. Повидимому, различные промежутки времени сказываются на содержании фтористого натрия только в первом слое, что не улавливается принятым методом.

Влияние атмосферных условий на содержание фтористого натрия в поверхностных слоях древесины

В 1946 г. на научно-технической конференции по борьбе с поражением древесины в жилом фонде Ленинграда, С. И. Ванин, в своем докладе о современном состоянии вопроса о домовых грибах и о мерах борьбы с ними, сказал:

„При обработке древесины антисептиками по способу обмазки или опрыскивания образуется защитный слой всего только на глубину 2—3 мм. Возникает вопрос: на какой срок этот слой может защитить древесину от заражения ее домовыми грибами при наличии инфекции.

Вопрос этот, насколько мне известно, никем не разрешался, а между тем он имеет большое практическое значение“.

Надо полагать, что, если при поверхностной обработке древесины имеет место падение ее защищенности во времени, то это может быть вызвано или выщелачиванием антисептика или его диффундированием из наружных слоев древесины во внутренние, в результате чего концентрация антисептика будет падать.

Вопросу вымываемости фтористого натрия из древесины посвящена указанная выше работа А. Н. Гартмана, Л. Н. Бакушинской и А. М. Михайловой [5]. Авторами была применена следующая методика.

Три образца, пропитанные раствором фтористого натрия при известном его содержании в каждом из них, погружались в стаканы с дистиллированной водой. Производилось десятикратное вымачивание, причем каждое вымачивание производилось в течение трех дней. В вымывных водах определялся фтористый натрий.

Опыт показал, что в первый раз вымывается около 23—24% всего количества фтористого натрия, вымывшегося за 10 раз. В дальнейшем скорость вымываемости падает и в последний раз вымывается всего 4—4,5% фтористого натрия.

По результатам определений построена кривая вымываний. Приблизительно после шестого вымывания кривая выпрямляется и асимптотически приближается к оси абсцисс, т. е., как указывают авторы, начиная с этого момента количество вымытого фтористого натрия становится почти в линейную функциональную зависимость от количества выщелачиваний, а следовательно, и времени вымыва-

вия. На этом основании авторы считают, что экстраполируя кривую за пределы эксперимента, можно высчитать, какой срок понадобится для полного выщелачивания фтористого натрия из образца. Зная, что за 10 выщелачиваний, длившихся 30 дней, было вымыто в среднем 16% всего количества фтористого натрия, заключенного в образцах, авторы полагают, что полностью весь фтористый натрий в условиях опыта выщелачится из образцов в течение 6—7 месяцев. Вводя поправку на то, что в последующем процесс замедляется, срок этот принимается равным 9—10 месяцам.

Значительное выщелачивание фтористого натрия в течение первых вымываний может быть в первую очередь объяснено тем, что вначале вымывается антисептик, находящийся в периферийных частях образца, затем, по мере движения зоны вымывания к середине образца, вымывание замедляется. К сожалению, авторы работы не указали размеров взятых ими образцов, между тем было бы весьма интересно знать—при каком соотношении торцовых и боковых поверхностей древесины имела место данная картина вымывания. Имеются основания полагать, что скорость выщелачивания должна находиться в зависимости от этого соотношения.

Хотя работа эта и дает некоторое представление о вымываемости фтористого натрия, но результаты ее не могут быть распространены на элементы деревянных конструкций здания, так как условия опыта были приняты исключительно тяжелые.

Ввиду отсутствия в литературе данных о вымываемости антисептика из древесины, обработанной с поверхности, нами был поставлен следующий опыт с целью получения сравнительных данных о выщелачивании фтористого натрия из древесины обработанной с поверхности.

Была приготовлена серия образцов, изготовленных из прямо-слойной заболонной сосновой доски. Образцы имели размеры $20 \times 20 \times 3$ см.

Все образцы были с одной стороны обработаны раствором фтористого натрия путем его двукратного нанесения на поверхность образца. Количество раствора нанесенного на образцы определялось путем взвешивания. При этом было установлено, что нанесенное количество соответствует количеству, предусмотренному по норме влажного антисептирования. Образцы были вынесены на открытый воздух, где они в течение одного года подвергались атмосферным воздействиям. Часть образцов была выставлена антисептированной поверхностью вверх; другая—антисептированной поверхностью вертикально и третья—антисептированной поверхностью вниз. Аналогичные образцы были сохранены в лаборатории. После хранения образцов в этих условиях в течение одного года, из них были вырезаны куски 2×2 см, с которых были сняты миллиметровые слои. Эти слои вместе с контрольными образцами, которые представляли собой также пластинки $20 \times 20 \times 1$ мм, вырезанные из необработан-

ной части доски, были помещены в колбы с культурой гриба *Copriophora cerebella*.

Жизнедеятельность гриба определялась обрастанием контрольного образца.

Чтобы судить о характере падения защищенности различных слоев в результате вымывания антисептика мы руководствовались как данными, полученными ранее при испытании подобных образцов, которые не подвергались действию наружного воздуха, так и результатами испытания слоев, вырезанных из аналогичных образцов, обработанных одновременно и хранившихся в течение того же срока в закрытом помещении лаборатории.

Результаты испытаний приведены в таблице 3.

Испытания показали, что наибольшее падение защищенности наблюдается у образцов, хранившихся обработанной поверхностью вверх и у образцов, хранившихся обработанной поверхностью вертикально. Наибольшее количество антисептика в этих образцах было вымыто из первого слоя, меньше—из второго слоя. Как можно усмотреть из таблицы 3, третьи и четвертые слои всех образцов, независимо от способа хранения, показали одинаковую относительно высокую стойкость.

Судя по результатам испытания первых двух поверхностных слоев образцов I, II и III можно заключить, что несмотря на действие в течение года атмосферных источников увлажнения—дождя и снега, фтористый натрий в этих слоях частично сохранился еще в количестве, приближающемся к предельной дозе, что указывает на сравнительно низкую вымываемость фтористого натрия в условиях опыта.

Сравнивая полученные результаты испытания образцов, хранившихся в течение года в различных условиях, с результатами испытания образцов, испытанных через несколько дней после обработки, можно усмотреть факт повышения грибоустойчивости нижележащих от поверхности слоев древесины. Явление это подтверждает вышеприведенное предположение о миграции антисептика вглубь древесины с течением времени. Факт этот представляется весьма интересным и имеет большое практическое значение.

Факт миграции фтористого натрия с поверхностных слоев древесины с течением времени, насколько нам известно, до сих пор никем не был установлен. В опубликованной в последнее время работе Г. Беккера [14] приведены данные о глубине проникновения некоторых соединений фтора, в том числе и фтористого натрия, в сосновую заболонь, после хранения образцов в течение одной, двух и четырех недель в насыщенном влагой воздухе. При этом для фтористого натрия установлено, что если к концу первой недели хранения глубина проникновения составляла немногим менее пяти миллиметров, то к концу четвертой недели эта глубина достигала почти восьми миллиметров. Опыт показал, что различные соединения ве-

Таблица 3

№№ об- разцов	Вид хранения	Испытуемые пластинки из слоев	Состояние к концу срока испытания (45 дней)
1	2	3	4
I	Обработанной поверхностью вверх	Первый мил- лиметр а б в	Слабое обрастание образца с края, местами—с поверхности. Древесина в местах обрастания разрушена Т о ж е Т о ж е
		Контроль	Обрастание, начавшееся с пятого дня после укладки в колбу. Древесина сильно разру- шена
		Второй миллиметр а б в	Слабое обрастание только с краев. Древесина повреждена только в местах обрастания Слабое обрастание с краев и слабее на по- верхности на небольшом участке. Древесина разрушена заметно только с краев Слабое обрастание с краев. Поверхность чи- стая. Древесина признаков разрушения не имеет. Поражены только края
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена
		Третий мил- лиметр а б в	Поверхность образца чистая Поверхность образца чистая, слабое обраста- ние только с самого края. Древесина не раз- рушена Поверхность образца чистая
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена
		Четвертый миллиметр а б в	Слабое обрастание с сдых краев. Древесина поражена только у краев Т о ж е Поверхность чистая, с одного края слабое об- растание
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена, лег- ко растирается между пальцами
II	Обработанной поверхностью вертикально	Первый мил- лиметр а б в	Слабое обрастание местами. Частичное разру- шение древесины Т о ж е Слабое обрастание. Часть пластинки не раз- рушена, другая часть разрушена отдельными участками
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена

1	2	3	4	
II	Обработанной поверхностью вертикально	Второй миллиметр	а	Имеется легкое обрастание с краев
			б	Слабое обрастание только с краев. В этих местах древесина разрушена
			в	Очень слабое разрушение с краев
		Контроль		Интенсивное обрастание, древесина разрушена
		Третий миллиметр	а	Поверхность чистая, имеется слабое, еле заметное обрастание с краев
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль		Обрастание всей поверхности, древесина разрушена
		Четвертый миллиметр	а	Слабое обрастание с краев
			б	С двух краев слабое обрастание, в местах обрастания древесина разрушена
			в	Слабое обрастание с краев. Разрушение слабое
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
III	Обработанной поверхностью вниз	Первый миллиметр	а	Поверхность совершенно чистая, с краев имеется незначительное обрастание
			б	Поверхность чистая. Имеется слабый, еле заметный рост с краев. Признаки разрушения наблюдаются только у самых краев
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена, легко растирается между пальцами
		Второй миллиметр	а	Поверхность чистая, имеется очень слабое обрастание с краев
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
		Третий миллиметр	а	Незначительное обрастание с краев. Поверхность в целом чистая, древесина не поражена
			б	Т о ж е
			в	Поверхность чистая
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
Четвертый миллиметр	а	Слабое обрастание с краев. В местах обрастания древесина несколько разрушена		
	б	Т о ж е		
	в	Т о ж е		

1	2	3	4	
IV	В лаборатории	Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена	
		Первый миллиметр	а	Поверхность чистая
			б	То же
			в	То же
		Контроль	Обрастание, древесина разрушена	
		Второй миллиметр	а	Поверхность чистая, с одного края еле заметное обрастание
			б	Поверхность чистая
			в	То же
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена	
		Третий миллиметр	а	Поверхность чистая
			б	Поверхность чистая, с краев очень слабое обрастание
			в	То же
		Четвертый миллиметр	а	Слабое обрастание с одного края; древесина не разрушена
			б	То же
			в	Очень слабое обрастание с краев. В местах обрастания древесина слегка разрушена
		Контроль	Сильное обрастание, древесина полностью разрушена, леско растирается между пальцами	

дут себя различно. К концу четвертой недели наименьшая глубина проникновения была установлена у кремнефтористого цинка (4 мм), а наибольшая — у кислого фтористого калия (более 12 мм).

Однако условия хранения образцов, при которых влажность последних достигала точки насыщения волокон древесины, делают указанные результаты несравнимыми с результатами наших опытов.

В связи с тем, что наши опыты показали достаточную защищенность древесины на глубине четырех миллиметров, было интересно установить проникновение антисептика в последующие слои древесины. Для этого из тех же образцов комвального хранения, из которых были сделаны четыре последовательных среза, были сделаны срезы в виде пластинок из пятого, шестого, седьмого и восьмого миллиметров, а также по одному срезу из противоположной, необработанной поверхности образца. Все эти срезы были уложены в колбы с грибом, куда были уложены также контрольные образцы. Начиная приблизительно с третьего дня контрольные образцы стали обрастать и к концу испытания пышно обросли.

Пластинки из пятого слоя обросли слегка с краев, но больше,

чем это было с пластинками из четвертого слоя. Обрастание с краев пластинок из остальных последовательных слоев шло соответственно сильнее. Однако во всех случаях рост гриба был сильно угнетенный. Существенное различие в обрастании испытуемых пластинок и контрольного образца наблюдалось даже в колбе, где были уложены пластинки из восьмого миллиметра.

На фиг. 1 дан вид этой колбы сфотографированной через два месяца после укладки пластинок. Контрольный образец оброс полностью и затянулся грибницей, в результате чего на снимке его почти не видно.



фиг. 1.

Испытуемые пластинки обросли слабо и оказались затянутыми тонкой паутинкой из отдельных грибных нитей.

Следует отметить, что проникновение раствора в глубину даже на небольшом участке происходит, очевидно, неравномерно. Этим можно объяснить то, что отдельные пластинки из предыдущих по порядку слоев одних образцов обрастали сильнее, чем пластинки из последующих слоев других образцов той же серии.

Обрастание пластинок, вырезанных из противоположной, необработанной поверхности образцов было аналогично обрастанию контрольных образцов.

Воздействие штукатурных растворов на антисептированную с поверхности древесину

Выше было сказано, что в ряде инструкций и руководств имеется указание на то, что фтористый натрий при соприкосновении с мелом, алебастром, известью и гипсом теряет свои антисептические свойства. Происходит это от того, что в результате взаимодействия натрия замещается на кальций и в древесине отлагается нерастворимый фтористый кальций, который не является антисептиком. В связи с этим значительно усложняется защита деревянных перегородок, между тем как последние в таких помещениях, как кухни, ванны, душевые, прачечные и т. д., являются уязвимыми в отношении поражения их домовыми грибами. Поражение перегородок в этих слу-

чаях обычно начинается в непосредственно увлажняемых местах, распространяясь затем по обшивке и стойкам.

В последней инструкции по борьбе с гниением деревянных элементов зданий и сооружений [8] имеется указание на то, что в санузлах деревянные перегородки должны быть антисептированы, а штукатурка должна быть сделана с гидроизоляцией по сетке: в уборных на высоту 1 м, в ваннах на 2 м, в душевых и т. п. помещениях—на всю высоту помещения.

Это требование является безусловно завышенным и выполнение его связано с определенными трудностями. Поэтому представлялось весьма интересным проверить возможность применения метода влажного антисептирования для деревянных элементов, покрываемых штукатурными материалами, содержащими ионы кальция. Для этого было решено проверить факт потери защищенности антисептированной с поверхности древесины в результате покрытия ее штукатурными растворами. Если такая потеря действительно существует, то она скорее всего должна происходить в первое время после нанесения штукатурного раствора на древесину—под влиянием воды раствора, содержащей кальций.

Вопросу действия кальциевых вод на древесину, пропитанную фтористым натрием, посвящена работа А. Н. Гартмана и Л. М. Волгиной [6]. Авторами была принята та же методика, что и при изучении вымываемости фтористого натрия из пропитанной древесины [5], только вместо дистиллированной воды брался раствор CaCO_3 .

В результате проделанных опытов авторы пришли к выводу, что процесс выщелачивания идет по двум направлениям: с одной стороны, происходит вымывание фтористого натрия, а с другой—часть фтористого натрия в древесине замещается на кальций из раствора и в древесине отлагается нерастворимый CaF_2 . Продолжительность процесса до полного вымывания части фтористого натрия и замещения Na на Ca—другой части, оставшейся в древесине, составляет в условиях опыта около 30 месяцев.

Результаты этого исследования делают маловероятным полный переход содержащегося во всех поверхностных слоях древесины фтористого натрия в нерастворимый фтористый кальций при покрытии древесины штукатурными растворами. Поэтому для определения влияния последних на древесину, обработанную с поверхности раствором фтористого натрия, был поставлен следующий опыт.

Серия образцов, изготовленных из прямослойной заболонной сосновой доски, была обмазана раствором фтористого натрия в два раза. Количество раствора, затрачиваемого на обмазку, определялось взвешиванием. Через несколько дней после влажного антисептирования образцы покрывались различными штукатурными растворами. Для каждого вида штукатурки было заготовлено по 3 образца. В таблице 4 дана схема изготовления образцов.

Хотя на практике штукатурка из известкового теста не делает-

Таблица 4

№№ образцов	Содержание фтористого натрия в растворе в %	Общее количество ушедшего на 1 см ² образца в г	Вид штукатурного раствора	Толщина штукатурного слоя в мм	Примечание
1-3	31,5	6,10	гажевая	20	Известь с кварцевым песком 1:2,5
4-6	—	5-70	гипсовый	20	
7-9	—	5-95	известковый	20	
10-12	—	6,05	известковое тесто	2	

ся, оно было взято из того соображения, что его влияние на антисептированную древесину будет больше, чем известкового раствора, и если существует факт падения грибоустойчивости антисептированной с поверхности древесины под действием штукатурного слоя, то это явление будет сильнее в случае известкового теста. Это предположение при испытании подтвердилось.

Через 3 месяца после хранения образцов в горизонтальном положении оштукатуренной поверхностью вверх, штукатурные покрытия с образцов были удалены и с подштукатурной части древесины были вырезаны слои толщиной 1 мм, аналогичные тем, которые были в предыдущих опытах. Слои эти были поставлены на разросшуюся культуру гриба *Coniophora cerebella*.

В таблице 5 приведены результаты этого испытания.

Из таблицы видно, что по степени отрицательного влияния на грибоустойчивость древесины первое место занимает известковое тесто, затем известковый раствор, далее гажь и, наконец, гипс, который почти не оказывает никакого влияния.

Слабое влияние гипса и относительно слабое влияние гажь на древесину, обработанную влажным антисептированием, прежде всего объясняется быстрым схватыванием этих растворов в результате чего древесина не может адсорбировать большого количества воды из раствора. Вода с содержанием ионов кальция, которая переходит из этих растворов в древесину, оказывается в небольшом количестве и остается в первом миллиметровом слое и, возможно, частично во втором. Благодаря малому количеству этой воды незначительная часть фтористого натрия переходит во фтористый кальций, в случае применения гипсового раствора, и несколько большая—в случае применения гажевого раствора.

Влияние штукатурных растворов сильнее всего сказывается на первом слое и уменьшается по мере отдаления от поверхности.

Произведенный опыт позволяет заключить, что падение грибоустойчивости древесины, обработанной с поверхности раствором фтористого натрия, под действием штукатурных растворов, приго-

Таблица 5

№ № образцов	Состав штукатурки	Испытуемые пластины из слоев	Состояние к концу срока испытания
1	2	3	4
1-3	Гажа	Первый миллиметр а	Обрастание с краев, древесина несколько разрушена
		б	То же
		в	То же
		Контроль	Сильное обрастание, древесина сильно разрушена
		Второй миллиметр а	Слабое обрастание с краев, разрушения древесины не наблюдается
		б	Поверхность образца чистая, с одного края очень легкое обрастание
		в	Слабое обрастание образца с краев и очень слабое с поверхности
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена
		Третий миллиметр а	Слабое обрастание с краев, древесина несколько разрушена
		б	То же
		в	Слабое обрастание с одного края и с части поверхности
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена, растирается между пальцами
		Четвертый миллиметр а	Обрастание с краев и местами с поверхности. В местах обрастания древесина разрушена
		б	То же
		в	То же
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена
4-6	Гипс	Первый миллиметр а	Очень слабое обрастание у самых краев. В местах обрастания древесина почти не разрушена
		б	То же
		в	То же
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена
		Второй миллиметр а	Очень слабое обрастание с одного края
		б	Слабое обрастание с краев, разрушения древесины не наблюдается
		в	То же
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена

1	2	3		4
4—6	Гипс	Третий миллиметр	а	Слабое обрастание с краев, в местах обрастания древесина не разрушена
			б	Слабое обрастание с одного края и с поверхности
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
		Четвертый миллиметр	а	Обрастание с краев, древесина несколько разрушена
			б	Обрастание с одного края и с части поверхности, древесина несколько разрушена
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина полностью разрушена
7—9	Известь и песок	Первый миллиметр	а	Обрастание с краев и более слабое—с поверхности. В местах обрастания древесина разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
		Второй миллиметр	а	Обрастание с краев, местами с поверхности. С краев древесина разрушена
			б	Т о ж е
			в	Обрастание с краев и с поверхности, древесина с краев и местами в средней части разрушена
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
		Третий миллиметр	а	Обрастание с краев и с поверхности, в местах обрастания древесина разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
		Четвертый миллиметр	а	Обрастание с краев и с поверхности, в местах обрастания древесина разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль		Сильное обрастание, древесина разрушена
10—12	Известковое тесто	Первый миллиметр	а	Обрастание по всей поверхности, древесина разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е

1	2	3	4	
10—12	Известковое тесто	Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена	
		Второй миллиметр	а	Обрастание по всей поверхности, древесина разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена	
		Третий миллиметр	а	Обрастание с краев и с большей части поверхности, древесина в местах обрастания разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
		Контроль	Сильное обрастание, древесина разрушена	
		Четвертый миллиметр	а	Обрастание по всей поверхности, древесина несколько разрушена
			б	Т о ж е
			в	Т о ж е
Контроль	Сильное обрастание по всей поверхности, древесина разрушена			

товленных из материалов, содержащих ионы кальция, зависит главным образом не от состава раствора, а от быстроты схватывания этих растворов и их способности отдавать воду древесине, на которую они нанесены.

Заключение

Экспериментальная работа по изучению метода влажного антисептирования раствором фтористого натрия позволила установить ряд важных особенностей, до сих пор в значительной мере оставшихся невыявленными.

Прежде всего надо отметить, что до сих пор не удалось разработать простого и надежного способа определения фтористого натрия в древесине. Все существующие способы оказываются недостаточно точными, так как в большинстве случаев аналитику приходится иметь дело с небольшими навесками древесины, содержащими десятые доли процента фтористого натрия. Поэтому до сих пор наиболее показательным надо считать биологический способ определения, некоторым недостатком которого является невозможность получения точных количественных показателей.

Примененный нами метод испытания послойно отделяемых миллиметровых пластинок дает возможность судить о распределении

Известия V, № 3—6

фтористого натрия в толще древесины и тем самым оценить эффективность того или иного приёма поверхностной обработки древесины.

Опыты по многократному нанесению раствора на поверхность древесины показали, что в этих случаях основная часть антисептика, во всяком случае в первое время, скопляется на поверхности древесины в слое, глубина которого редко превышает один миллиметр. В третьем и четвертом миллиметре при различных кратностях нанесения раствора существенного различия в содержании антисептика не наблюдается.

Исследование влияния температуры раствора привело к заключению, что она не оказывает влияния на глубину проникновения антисептика. Поэтому нет никакой необходимости при производстве работ по поверхностному антисептированию пользоваться горячим раствором фтористого натрия.

Испытания образцов, обработанных двукратно с различными промежутками времени, между первым и вторым нанесениями раствора, не показали различия в стойкости соответствующих слоев различных образцов. Как было указано выше, по видимому, различные промежутки времени сказываются только на содержании фтористого натрия в первом слое. Если руководствоваться стремлением как можно больше нанести раствора на поверхность древесины, то требование инструкции о промежутке времени от двух до четырех часов надо считать правильным, так как за это время поверхность древесины после первой обработки высыхает и второе нанесение раствора производится на более или менее сухую поверхность древесины, а на такой поверхности удерживается больше раствора, чем на мокрой.

Испытания образцов, находившихся в течение одного года как на открытом воздухе, так и в комнатных условиях, показали, что вопреки существующему мнению о значительном влиянии на поверхностно антисептированную древесину атмосферных агентов, содержание антисептика в образцах, в течение года подвергавшихся действию дождевых вод и снега, в целом уменьшилось по сравнению с образцами хранившимися в комнате, не в такой мере, как это можно было ожидать. Более или менее значительное вымывание было отмечено только в первом и, отчасти, во втором миллиметровых слоях, в то время, как более глубокие слои оказались стойкими против грибов.

Образцы, выставленные на наружный воздух обработанной поверхностью вниз, показали даже в первом миллиметре лишь незначительное снижение стойкости. Это позволяет значительно шире, чем это было до сих пор, рекомендовать применение поверхностного антисептирования и для открытых деревянных конструкций. В этих конструкциях, как правило, гниение древесины возникает или в местах сопряжений деревянных элементов, или на поверхностях обращенных вниз, т. е. в местах, где высыхание древесины

затруднено и именно в этих участках, как показали опыты, вымывание антисептика оказывается наименьшим.

Указание многих инструкций на неэффективность влажного антисептирования деревянных поверхностей, впоследствии покрываемых штукатурными растворами, вносит существенные ограничения в возможность успешной защиты деревянных конструкций перегородок и потолков облегченными способами. Рекомендуемые последней инструкцией [8] мероприятия по изоляции антисептированной древесины от штукатурного покрытия настолько сложны, что не всегда могут быть осуществлены. Произведенные эксперименты показали, что влияние штукатурных растворов, содержащих кальций, значительно преувеличено. Гипсовые и гажевые покрытия оказывают незначительное влияние на токсичность антисептика в верхнем миллиметровом слое древесины, который после трехмесячного пребывания в контакте с штукатурным слоем показал слабое обрастание у самых краев пластинки, в то время, как остальные испытанные слои—второй и третий—почти не обрастали грибом. Известковый раствор оказывает более сильное влияние на фтористый натрий, но все же последний не весь переходит во фтористый кальций и некоторая его часть, остающаяся в древесине, обуславливает относительную задержку роста гриба.

Поэтому можно рекомендовать антисептирование деревянных поверхностей назначаемых под штукатурку гажевыми и гипсовыми растворами.

В процессе проведения опытов нам пришлось столкнуться с весьма важным обстоятельством. Было установлено, что проникновение антисептика в толщу древесины происходит очень медленно. Образцы, испытанные через несколько дней после нанесения на их поверхность раствора, оказались защищенными на 2, реже на 3 миллиметра. Образцы, испытанные через один год после нанесения раствора, показали содержание предельной дозы фтористого натрия до глубины 4 мм и угнетение роста гриба до восьмого миллиметра. Такое увеличение с течением времени глубины защищенного слоя представляется положительным явлением, повышающим эффективность способа влажного антисептирования.

Однако возникают сомнения—не может ли медленная диффузия антисептика в толщу древесины, в конечном итоге, в течение многих лет, привести к равномерному распределению его по сечению деревянного элемента, что может привести к падению его содержания в поверхностных слоях ниже предельной дозы. Вопрос этот должен явиться предметом специальных длительных наблюдений.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Антонов Д. К. Эффект инсоляции древесины, проявляющийся при феррородановой пробе. Сообщение АН Грузинской ССР, т. II, № 4, 1941.
2. Вакин А. Т. Сб. Борьба с поражением древесины в жилом фонде Ленинграда. Изд. МКХ РСФСР, 1947.
3. Вакин С. И. Методы исследования грибных болезней леса и повреждений древесины. Гослестехиздат, 1934.
4. Ванин С. И. Древесиноведение. Гослесбумиздат, 1949.
5. Гартман А. Н., Бакушинская Л. Н. и Михайлова А. М. Изучение фтористонариевых антисептиков. Центр. н.-и. институт пути НКПС, №9, 1931.
6. Гартман А. Н. и Волгина Л. М. Действие кальциевых вод на древесину, пропитанную фтористым натром. Центр. н.-и. институт пути НКПС, №16, 1933.
7. Голдин М. М. Антисептическая защита деревянных конструкций зданий. Гос. изд-во архитектуры и градостроительства, 1951.
8. Инструкция по борьбе с гниением и повышению огнестойкости деревянных элементов зданий и сооружений. Гос. архитектуры. изд-во, 1949.
9. Петри В. Н. Изыскание новых антисептиков и способов антисептирования древесины. Стройиздат, 1940.
10. Laboratorium für Holzkonservierung der Rütgerswerke A. G. Analytischen Methoden zur Bestimmung von Hg, Zn, F und As in impägnierten Hölzern, Chemiker—Zeitung, 56, 730—31, 1932.
11. Zur Restimmung von F in impregnierten Hölzern, Chemiker—Zeitung, 57, 9 1933.
12. Cummins E. J. and Higginson W. H. Methods for the analysis of preservative—treated timbers, II. Determination of fluorine, J. Coun. Sci. Ind. Research 10, 158—63, 1937.
13. Schulze B., Theden G. Wiss. Abhandl. Dtsch. Materialprüfungsanst, III, 1, 84—103, 1950.
14. Becker G. Neue Erkenntnisse über Fluor—verbindungen im Holz—Schutz.—Angewandte Chemie, August 21, Bd. 62, 16, 1950.

Գ. Ա. Արշումյան

ՆԱՏՐԻՈՒՄ ԶՏՈՐԻ ԼՈՒԾՈՒՅԹՈՎ ՓԱՅՏԱՆՅՈՒԹԻ ԽՈՆԱՎ ՀԱԿԱՆԵԻՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Նատրիում ֆտորի բարձր աստիճանի հատկությունները անային սուսկների հանդեպ և նրա հականեխիչ մեծ ազդեցությունը փայտին վնասող միջատների նկատմամբ դարձրել են այդ նյութը միութենական շինարարական պրակտիկայում ջրում լուծվող հականեխիչներին հիմնականը:

Այդ հականեխիչով փայտը մշակելու ամենից տարածված մեթոդն է հանդիսանում վրձիններով լուծույթը փայտի մակերեսին զսելը, կամ լուծույթը հիդրոպուլտի միջոցով փայտի մակերեսին սրսկելը: Սակայն, հայտնի է, որ մեթոդի լայն կիրառմանը, նրա էֆեկտիվությունը քիչ է ուսումնասիրված:

Տվյալ աշխատությունը նպատակադրում է պարզել մի շարք հարցեր, սրանք կապված են փայտի մակերեսային մշակման հետ, ինչպիսիք են՝ հականեխիչի փայտի մեջ ներթափանցման խորությունը և նրա կոն-

ցենտրացիան տարբեր շերտերում, լուծույթի ջերմաստիճանի ազդեցություները և փայտի մշակման էֆեկտիվությունը ժամանակի ընթացքում: Ուսումնասիրված է նաև մշակված փայտը պատույ տարբեր սվաղների ազդեցություները:

Փայտի մակերեսային տարբեր շերտերում նատրիում ֆտորի բաշխման օրենքը պարզելու և այսպիսով մակերեսային մշակման այս կամ այն ձևի էֆեկտիվությունը գնահատելու նպատակով առաջարկվում է փայտի երեսից նաջորդականությունը անջատել մեկ միլիմետր հաստություներ ունեցող շերտեր և կատարել դրանց բիոլոգիական փորձարկումը:

Փորձերը ցույց են տվել, որ փայտի մակերեսը լուծույթով բազմապատիկ պատելու դեպքում, հականեխիչի ճիճնական մասը կուտակվում է փայտի դրսի շերտում, որի հաստություները հազվադեպ է գերազանցում մեկ միլիմետրից: Փորձերը ցույց են տվել նաև, որ լուծույթի ջերմաստիճանը ազդեցություն չունի հականեխիչի թափանցման խորությունը վրա: Այդ իսկ պատճառով կարելի չկա կիրառել տաք լուծույթ:

Մեկ տարվա ընթացքում բաց օդում գտնվող փայտի նմուշների փորձարկումը ցույց է տվել, որ այդ պայմաններում հականեխիչի քանակի պահասումը գլխավորապես նկատվում է մակերեսից առաջի երկու միլիմետրային շերտերում: Այդ պահասումը համեմատաբար փոքր է, ուստի փայտի մակերեսային մշակման մեթոդը կարելի է ավելի համարձակ կիրառել բաց կանաչուկայիններում:

Իրախի և գաջի սվաղների ազդեցություները հականեխիչի ակտիվությունը աննշան է և սահմանափակվում է մակերեսից 1—2 մմ հաստություներ ունեցող շերտում:

Նատրիում ֆտորի վրա ավելի ուժեղ ազդեցություներ ունի կրային շագախը, քանի որ առաջանում է հականեխիչ նստույթություններից զուրկ կալցիում ֆտորի մաքուր քանակություներ: Չնայած դրան նատրիում ֆտորի մտացած քանակը ապահովում է փայտը քայքայումից: Փորձերը ցույց են տվել, որ նատրիում ֆտորի փայտի մեջ ներթափանցումը կատարվում է շատ զանդաղ:

Նմուշները, սրտնք փորձարկվել են մշակումից մի քանի օր նստ, պաշտպանված են եղել 2, և հազվադեպս 3 մմ խորությամբ:

Մշակումից մեկ տարի նստ փորձարկված նմուշները պաշտպանված են եղել 4 մմ խորությամբ, իսկ սուսնի աճի կեղեքվածությունը նկատվել է մինչև 8 մմ խորություներ վրա:

