

ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

На правах рукопису
УДК 699.81:614.84:536.21

Залунін Володимир Федорович

ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕТРИВКОСТІ ДЕРЕВ'ЯНИХ НЕСУЧИХ
КОНСТРУКЦІЙ

Спеціальність - 05.26.01 Охорона праці і пожежна безпека

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертація на одержання вченого ступеня кандидата
технічних наук

Робота виконана в Придніпровській
будівництві і архітектури

ЛННБ України ім.В.Стефаніка



00777923 (Z)

Науковий керівник

- доктор геолого-мінералогічних
наук
професор
Г.М.КРИКУНОВ

Офіційні опоненти:

- доктор технічних наук,
професор
М.Ф.КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ

- кандидат технічних наук,
доцент
Л.М.ДІДЕНКО

Провідне підприємство

Харківський інститут пожежної
безпеки ЦПС України

Захист відбудеться "30" 03 1995 р. о 15 годині
на засіданні спеціалізованої ради з присудженням вченого ступеня
кандидата технічних наук Ч.068.32.02 в Придніпровській держав-
ній академії будівництва і архітектури за адресою: 320600,
Дніпропетровськ, вул.Чернишевського, 24 а, ауд.202.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці академії.

Автореферат розісланий

"25"

02

1995 р.

Зчений секретар
спеціалізованої ради
кандидат технічних наук
доцент

А.К.Карпущіна А.К.Карпущіна

ЛННБ ім. В. Стефаніка
АН України

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ. Значних матеріальних збитків народному господарству завдають пожежі, виводячи з експлуатації об'єкти, піддаючи смертельній небезпеці людей.

Застосування дерев'яних будівельних конструкцій не тільки збільшує небезпеку виникнення і розвитку пожеж, але й ускладнює, а в окремих випадках, робить неможливим ефективно гасіння пожеж, евакуацію, рятування людей і матеріальних цінностей.

Збільшення межі вогнестійкості дерев'яних будівельних конструкцій досягається застосуванням спеціальних заходів вогнезахисту: просочування антипіренами, оштукатурення, облицювання негорючими будівельними матеріалами, застосування вогнезахисних покриттів і т.д.

Останнім часом широкого застосування набули способи нанесення вогнезахисних покриттів на поверхню дерев'яних конструкцій. Ефективність захисту очевидна т.я. такі покриття дозволяють перевести дерев'яні будівельні конструкції в розряд, які слабо горять. Однак до цього часу не вивчене питання ефективності роботи таких покриттів на вогнетривкість дерев'яних несучих конструкцій. Під вогнезахисним покриттям дерев'яна несуча конструкція може навіть не горіти, але процес розкладу, перегону і деструкції деревини, змінить її межу вогнестійкості. Досить можливо, що несучі дерев'яні конструкції при нанесенні вогнезахисних покриттів можуть мати навіть меншу межу вогнестійкості, ніж необроблені.

В літературі відсутні дослідження, що описують як розвивається процес горіння деревини під вогнезахисним покриттям, вплив складу композиції на ефективність вогнезахисту. Немає чітких рекомендацій для оцінки вогнезахисних властивостей покриттів і композицій для дерев'яних несучих конструкцій. Проведення таких робіт має велике не тільки теоретичне, але й практичне значення. Результати досліджень дозволяють розробити нові сполуки вогнезахисних композицій, що дозволяють переводити горючі будівельні матеріали в групу таких, що важко згорають і підвищити вогнестійкість несучих конструкцій. Руїнування будівельних конструкцій приводять не тільки до значних втрат матеріальних цінностей,

але й до ускладнення газоїння пожеж, ліквідації шляхів евакуації, загибелі людей. Ракливе значення має і розробка розрахункових методик, оцінки підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій. Такі методики дозволять більш раціонально вирішувати питання проектування з точки зору підвищення вогнестійкості конструкцій з врахуванням об'ємно-планувальних рішень і завантаження приїдень горючими матеріалами.

ЦЕРО О РОБОТИ є нові рішення завдань підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій за рахунок розробки нових сполук вогнезахисних композицій для підвищення пожежної безпеки будівель і споруд. Робота виконувалась у відповідності з планом найважливіших робіт за рішенням галузевої науково-технічної програми 0.55.016.011 "Пожежна безпека будинків і споруд", затвердженої Держбудом СРСР.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання досліджень:

1. З'ясувати динаміку горіння деревини, покритої вогнезахисними покриттями, обґрунтувати і вибрати основні показники, що впливають на підвищення вогнестійкості несучих дерев'яних конструкцій /таких як температура відхідних газів, температура поверхні, що горить, втрата маси за рахунок повного згорання, втрата маси за рахунок обуглення, сумарна втрата маси, втрата поперечного перерізу за рахунок повного згорання, втрата поперечного перерізу за рахунок обуглювання, сумарна втрата поперечного перерізу, зміна несучої властивості "свіжої" деревини/.

2. Оцінити вплив вогнезахисного покриття рідкого скла на підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій.

3. З урахуванням динаміки процесу горіння розробити нові вогнезахисні сполуки для підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій.

4. Для розробки нової вогнезахисної композиції встановити вплив компонентної сполуки, часу горіння на основні показники підвищення вогнестійкості.

5. Розробити математичні моделі впливу компонентної сполуки вогнезахисної композиції на основні показники підвищення вогнестійкості і розробити схему оцінки межі вогнестійкості.

6. Оцінити вплив зміни міцності "свіжої" деревини після вогневих випробувань зразків, оброблених сполуками вогнезахисних композицій.

7. Дослідити вплив товщини покриття вогнезахисної композиції на збільшення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій.

8. Для підвищення пожежної безпеки впровадити результати досліджень на підприємствах будівельної індустрії.

НАУКОВА ЧОВИЗНА :

1. Встановлено, що горіння деревини, покритої вогнезахисними покриттями проходить менш інтенсивно, ніж необробленої і має стрибкоподібний характер. Стрибкоподібний характер горіння можна пояснити стадійним утворенням і руйнуванням обвугленого шару.

2. Характер горіння деревини визначив нові показники оцінки вогнезахисних властивостей покриття для несучих дерев'яних конструкцій. Вогнезахисні властивості покриття, по-перше, необхідно оцінювати за сумарною втратою маси $|\sum \Delta m|$ з урахуванням втрати згорілої $|\Delta m_2|$ і обвугленої $|\Delta m_{об}|$ мас; по-друге за сумарною втратою площі поперечного розрізу $|\sum \Delta S|$ з урахуванням згорілої $|\Delta S_2|$ і обвугленої частини деревини $|\Delta S_{об}|$; по-третє, з урахуванням змін міцності "свіжої" деревини за рахунок теплового впливу.

3. Досліджено вплив вогнезахисного покриття рідкого складу на процес горіння деревини і визначена сфера його застосування.

4. Встановлено вплив сполук нової вогнезахисної композиції на підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій.

5. Встановлено вплив компонентного складу вогнезахисної композиції і товщини покриття на швидкість горіння деревини.

6. Розроблена методика визначення межі вогнестійкості вогнезахисних дерев'яних несучих конструкцій.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ РОБОТИ полягає :

в розробці сполук нової вогнезахисної композиції для підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій;

в розробці методики оцінки ефективності вогнезахисних покриттів для дерев'яних несучих конструкцій ;

в розробці методики оцінки ефективності вогнезахисних покриттів для дерев'яних несучих конструкцій;

в розробці методики визначення межі вогнестійкості вогнезахисних дерев'яних несучих конструкцій.

Впровадження результатів досліджень підвищить пожежну безпеку будівель і споруд; не дасть можливості розвинути пожежі; дозволить евакуювати людей і матеріальні цінності і більш ефективно гасити пожежі.

Реалізація в промисловості.

З метою підвищення пожежної безпеки на об'єктах фірми "Павлоградбуд" управління "Будпостач" була проведена обробка будівельних конструкцій, балок, крокв, навісів, а також стелажів. Загальна площа обробки становить 600 м².

АПРОБАЦІЯ. Основні положення дисертаційної роботи і результати досліджень доповідались на спеціалізованому семінарі "Методи, тактичні схеми, технічні засоби, вогнезахисні речовини і моделі проведення пожежно-рятувальних робіт" в Харківському інституті пожежної безпеки МВС України 19 грудня 1994 року, на 2-х школах-семінарах головних спеціалістів і інженерно-технічних працівників фірми "Павлоградбуд" /Рекомендації Дніпропетровського інженерно-будівельного інституту по застосуванню вогнезахисних сполук на основі рідкого скла для підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій" - 3.10.93 р.; "Інструкції проведення дослідно-промислових випробувань вогнезахисних сполук в умовах фірми "Павлоградбуд" - 13.10.94р. /; на наукових семінарах кафедри безпеки життєдіяльності.

ПУБЛІКАЦІЇ. За матеріалами роботи опубліковано 3 книги і статті, подано дві заявки на видачу патентів України і Росії.

СТРУКТУРА І ОБ'ЄМ ДИСЕРТАЦІЇ. Дисертація складається із вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку літератури із 128 найменувань і має 201 сторінку, в тому числі : 115 сторінок машинописного тексту, 23 малюнки, 25 таблиць і 34 сторінки додатків.

Дисертацію виконано на кафедрі БЖД Державної Придніпровської академії будівництва і архітектури.

. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ

В першому розділі наводиться аналіз роботи, присвячений питанням горіння твердих матеріалів, оцінці вогнестійкості будівельних конструкцій, підвищенню вогнестійкості дерев'яних конструкцій.

Дослідження показали, що в даний момент майже немає робіт, в яких би досліджувався розвиток процесу повного згорання і процесу обуглення деревини під вогнезахисним покриттям і як в цьому випадку змінюється вогнестійкість дерев'яних будівельних конструкцій.

Крім того невідомо як змінюється міцність на стискування в процесі горіння вогнезахисних конструкцій у частині деревини не зачепленої вогнем "свіжої" деревини. Аналіз літератури показав, що в даний час широке застосування знайшли способи нанесення вогнезахисних покриттів на поверхню дерев'яних конструкцій. Ефективність їх очевидна т.я. такі покриття дозволяють перевести дерев'яні будівельні конструкції в розряд матеріалів, що трудно згорають. Однак не повністю вивчене питання ефективності таких покриттів на вогнестійкість дерев'яних несучих конструкцій. На основі проведених робіт були сформульовані мета і завдання досліджень. Питання підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій, оброблених рідким склом присвячений другий розділ.

Дослідження процесу горіння під вогнезахисним покриттям визначили нові показники оцінки вогнезахисних властивостей покриттів для несучих дерев'яних конструкцій. У зразків оброблених рідким склом з товщиною покриття 1.5 мм підйом температури йде повільніше, ніж у необроблених зразків, але температури їх перевищують температури розраховані по стандартній температурній кривій пожежі.

Це вказує на слабкі захисні властивості рідкого скла від вогню. Процес втрати маси за рахунок обуглення деревини $|\Delta m_{об}|$ проходить в 2 рази швидше, ніж процес повного згорання. Як показали експерименти, оцінку вогнестійкості конструкцій необхідно проводити з урахуванням загальної втрати маси $|\Sigma \Delta m|$, а не за втраченої маси за рахунок повного згорання $|\Delta m_2|$, т.я. помилка в оцінці може досягти 66 %.

Ч результати досліджень було встановлено, що процес втрати сумарного об'єму конструкцій, сумарної площі поперечного перерізу в процесі горіння у зразків оброблених рідким скло, товшки плівки до 1 мм, проходить як і у необроблених зразків при їх самостійному горінні, після усунення джерела вогню. У "свіжої" деревини, яка не зазнала прямої дії вогню в результаті вогневих випробувань міцність на стискування зменшилась на 13 %.

Ефект гальмування процесу горіння у зразків, покритих рідким скло, спостерігається при товщині плівки 1.5 - 2 мм і більше. Однак нанесення таких покриттів на вертикальні поверхні досить трудомісткий процес. Тому рідке скло з товщиною плівки 1.5 - 2 мм може застосовуватись для захисту від вогню дерев'яних несучих конструкцій, переведення їх із групи тих, будівельних матеріалів, що згорають, в групу тих, що трудно згорають.

В третьому розділі викладені результати підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій за рахунок застосування нових вогнезахисних покриттів.

Вибір компонентів і їх співвідношення в композиції до нових вогнезахисних сполук проводився дослідним шляхом з урахуванням попередніх досліджень з підвищенням вогнестійкості конструкцій і технологічних параметрів. Дослідження з п'ятьма новими сполуками, при товщині плівки 1 мм, показали, що через 28 і 360 діб при випробуванні вогнем всі зразки мають втрату маси менше 10 % і належать до групи, що трудно згорають, в той час як зразки прототипу належать до групи матеріалів, що згорають. Аглезіонна міцність через 360 діб в 2 рази вища, ніж у прототипа і якість плівки покриття хороша /без тріщин, сколів, відшарувань /.

Випробуванням було встановлено, що у зразків, оброблених новими сполуками, підняття температури відбувається в 2.9 разів повільніше ніж у зразків, покритих рідким скло. Гальмування процесу горіння обумовлюється малим виділенням тепла, тому температура зразків, що знаходиться в полум'ї, не може досягнути температури реальної пожежі /стандартної кривої/.

Як показали дослідження, чим ефективніші вогнезахисні покриття, тим більше виражений стрибкоподібний характер набуває процес горіння деревини. Стрибкоподібний характер горіння можна пояснити різними швидкостями утворення і згорання обугленого вугру.

Матеріали на видачу патентів знаходяться в Російському науково-дослідному інституті державної патентної експертизи ; Українському науково-дослідному інституті державної патентної експертизи.

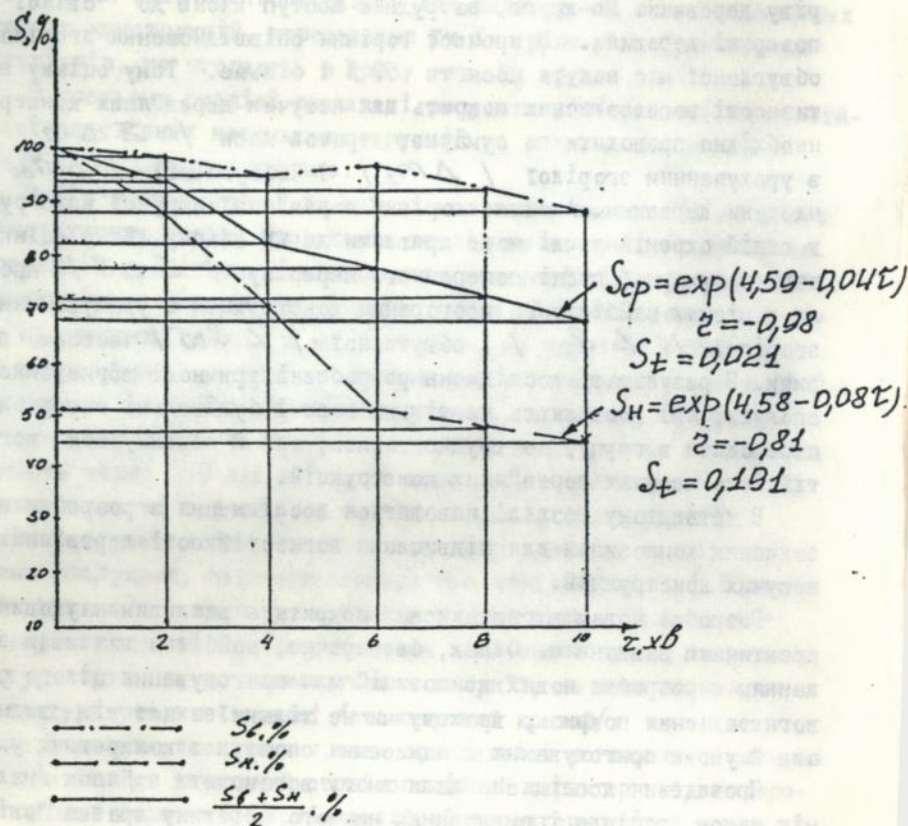
Процес втрати маси за рахунок повного згорання / Δm_2 / у зразків, покритих новими вогнезахисними сполуками, протягом 8 хвилин складає 2.2 – 2.7 % за хвилину. Чідалі, в інтервалі 8–10 хвилин втрата маси за рахунок повного згорання дорівнює 0.5–1.6 % за хвилину. Утворення обугленого шару, а відповідно і втрата маси деревини / $\Delta m_{об}$ / в період часу 0 – 6 хвилин проходить більш інтенсивно / I – 3.5 % за хвилину, далі процес утворення обугленого шару уповільнюється / Γ , 35–0.45 % за хвилину /. Обуглений шар, руйнуванню і горінню якого заважає міцна плівка покриття, по-перше, діє як ізолятор, не допускаючи прогріву деревини. По-друге, затрудняє доступ кисню до "свіжої" поверхні деревини. В процесі горіння співвідношення згорілої і обугленої мас можуть досягти 50 % і більше. Тому оцінку ефективності вогнезахисних покриттів для несучих дерев'яних конструкцій необхідно проводити за сумарною втратою маси / $\Sigma \Delta m$ / з урахуванням згорілої / Δm_2 / і обугленої / $\Delta m_{об}$ / частини деревини. Активне горіння дерев'яної несучої конструкції в одній окремій точці може привести до її обвалу. Тому оцінку втрати сумарної площі поперечного перерізу / $\Sigma \Delta S$ / проводили в місцях найбільшого прогорання конструкцій з урахуванням згорілої / ΔS_2 / і обугленої / $\Delta S_{об}$ / частини деревини. В результаті досліджень розроблені три нові вогнезахисні сполуки, які дозволяють не тільки горючі будівельні матеріали переводити в групу, що трудно горить, але й підвищувати вогнестійкість несучих дерев'яних конструкцій.

В четвертому розділі наводяться дослідження з розробки вогнезахисних композицій для підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій.

Розробка нових вогнезахисних покриттів є важливим науковим і практичним завданням. Однак, безперечно, найбільш важливим завданням є розробка нових композицій для приготування цілого ряду вогнезахисних покриттів, враховуючи не тільки захист від вогню, але й умови приготування і нанесення сполуки в конкретних умовах.

Проведення досліджень дали змогу встановити зв'язок / мал. I / між часом горіння і зменшенням нижчого перетину зразка "свіжої" деревини, і середнім перетином зразка :

$$S_m = \exp(4.58 - 0.08T), \quad (11)$$



Мал. I Зміна перетину зразка від часу горіння.

Коефіцієнт кореляції $R = 0.81$

$$S_{cp} = \exp(4.59 - 0.04T), \quad (12)$$

де $S_{cp} = (S_H + S_C)/2$; S_H, S_C - відповідно площі нижнього і площі верхнього перетину зразка, в долях одиниці;

T - час горіння в хвилинах;

Коефіцієнт кореляції $R = 0.98$

Сильний кореляційний зв'язок $|R = 0.81|$ існує і між сумарною втратою маси і часом горіння / мал. I /;

$$\Sigma \Delta m = \exp(1.25 + 0.27T) \quad (13)$$

$\Sigma \Delta m$ - сумарна втрата маси, в процентах.

Знайдені залежності дають змогу оцінити межу вогнестійкості захищених дерев'яних несучих конструкцій і розробити необхідні заходи безпеки.

Одню з умов створення вогнезахисної композиції є вивчення спільної дії кожного компоненту, при одній товщині покриття і швидкості горіння вогнезахисної деревини.

В результаті досліджень були одержані математичні моделі впливу компонентної сполуки вогнезахисної композиції на швидкість горіння.

$$\Sigma W_m = 2.25 + 0.04x_1 - 1.59x_2 + 5.18x_3, \quad (4)$$

де ΣW_m - середня швидкість втрати сумарної маси деревини, 40/хв;

x_1, x_2, x_3 - вміст компонентів в вогнезахисній композиції, вага, %

$$\Sigma W_3 = 0.33x_1 + 1.11x_2 + 25.35x_3 - 22.6, \quad (15)$$

де ΣW_3 - середня швидкість втрати сумарної площі поперечного перетину, $\%/\text{хв}$.

Ці моделі, по-перше, дають можливість змінюючи вміст компонентів, вибрати в кожному конкретному випадку найбільш технологічний склад з урахуванням умов приготування і нанесенням композиції, не знижуючи вогнезахисних властивостей.

По-друге, ці моделі дають можливість відповідно швидкості вигорання визначити критичний перетин, а відповідно і вогнестійкість конструкції.

Український науково-дослідний інститут державної патентної експертизи прийняв заявки на видачу патентів № 94076407 від 26.07.94 і № 94076405 від 26.07.94 на нові вогнестійкі покриття.

Збільшення вогнестійкості має відповідну межу для кожної сполуки чи вогнезахисної композиції. Тодальше збільшення межі вогнестійкості можливе тільки зі збільшенням товщини покриття. Тому одним із завдань було дослідження товщини покриття вогнезахисної композиції.

Збільшення товщини покриття з 1 до 2.7 мм приводить до уповільнення вигорання нижнього перетину в 2.5 рази, а середнього $(S_B + S_H) / 2$ перетину - в 2 рази. Сумарні втрати маси скоротились в 2.4 рази.

Велика різниця між інтенсивністю вигорання нижнього перетину зразка і верхнього, а відповідно і середнього перетину вказує на велику ефективність покриття вогнезахисної композиції.

В результаті обробки даних була одержана математична модель впливу шару покриття вогнезахисної композиції на зміну площ

S_H ; $(S_H + S_B)/2$ і втрати $\Sigma \Delta m$ в процесі горіння.

$$\delta = 0,02 S_H + 0,022 [(S_H + S_B)/2] - 0,02 \Sigma \Delta m - 1,03, \quad (16)$$

де δ - товщина шару вогнезахисної композиції, мм ;

S_H ; $(S_H + S_B)/2$; $\Sigma \Delta m$, %.

Таким чином, розробка моделі дає змогу з урахуванням компонентного складу і товщини шару вогнезахисної композиції оцінити збільшення межі вогнестійкості до нормальних величин.

Як показали результати експериментів, не спостерігається залежності між часом горіння і межею міцності на стискання "свіжої" деревини зразків, вогневих випробувань /коєфіцієнт кореляції - 0,3 ; кореляційне відношення 0.4 /.

Розроблена нами методика визначення межі вогнестійкості вогнезахисних дерев'яних несучих конструкцій ґрунтується на одному із критеріїв вогнестійкості - часу втрати несучої здатності / Мал. 2 /. Суть розрахунку зводиться до знаходження рівності між напружень в дерев'яній конструкції до пожежі $16H /$ і напружень в дерев'яній вогнезахисній конструкції після пожежі $16T /$.

Момент згинання $M /$ кожної конструкції залежить від виду навантаження, момент опору $W /$ від форми і величини перетину.

Завдавшись певними інтервалами часу, знаходиться відрізок часу при якому перетин "свіжої" деревини буде дорівнювати критичному перетину і $6H = 6T$.

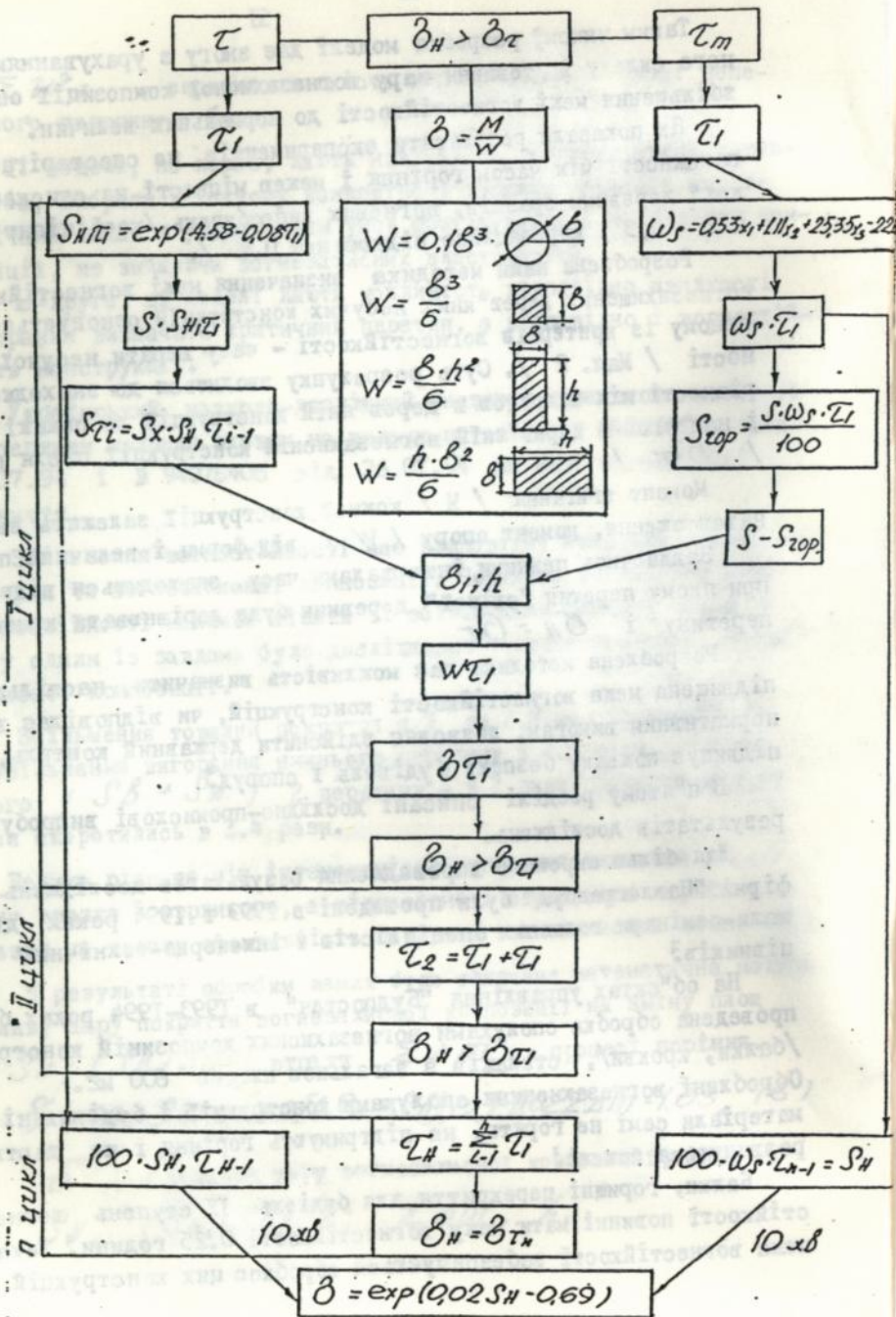
Розроблена методика дає можливість визначити, наскільки підвищена межа вогнестійкості конструкцій, чи відповідає вона нормативним вимогам, дозволяє здійснити державний контроль, що підвищує пожежну безпеку будівель і споруд.

В п'ятому розділі описані дослідно-промислові випробування результатів досліджень.

Для більш широкого впровадження результатів досліджень у фірмі "Павлоградбуд" були проведені в 1993 і 1994 роках дві школи-семінари головних спеціалістів і інженерно-технічних працівників.

На об'єктах управління "Будшстач" в 1993-1994 роках була проведена обробка сполуками вогнезахисних композицій конструкцій /балки, крокви/, стелажів з загальною площею 600 м². Оброблені вогнезахисними сполуками конструкції і будівельні матеріали самі не горять, не підтримують горіння і не дають розвинутися пожежі.

Балки, горючі перекриття для будівель ІV ступень вогнестійкості повинні мати межу вогнестійкості 0.25 години. Така межа вогнестійкості забезпечується обробкою цих конструкцій



Мал. 2 Схема розрахунку межі вогнетривкості вогнезахисених дерев'яних несучих конструкцій.

вогнезахисною сполукою, з товщиною покриття 30 – 31 мм.

Проведені роботи підвищують пожежну безпеку об'єктів будівель і споруд.

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ З ПРАЦІ

1. Для підвищення пожежної безпеки будівель і споруд оцінку вогнезахисних властивостей необхідно робити не з врахуванням втрати згорілої маси $|\Delta m_2|$, ГОСТ І2.І.044-89 /, а за сумарною втратою маси $|\sum \Delta m|$, враховуючи і обвуглення $|\Delta m_{об}|$ частину $|\sum \Delta m = \Delta m_2 + \Delta m_{об}|$.

Другим показником підвищення вогнестійкості дерев'яних несучих конструкцій, оброблених вогнезахисними композиціями є сумарна втрата площі поперечного перетину з врахуванням згорілої $|\Delta S_2|$ і обвугленої $|\Delta S_{об}|$ деревини.

3. Дослідження дозволили встановити, що горіння деревини, покритої вогнезахисними покриттями проходить менш інтенсивно, ніж необробленої і носить стрибкоподібний характер. Стрибок – подібний характер швидкості горіння можна пояснити утворенням і руйнуванням обвугленого шару.

4. Утворення процесу горіння деревини, покритої вогнезахисними покриттями, обумовлюється в основному за рахунок зниження швидкості обвуглювання деревини і залежить від сполуки, товщини, міцності плівки покриття.

5. В результаті досліджень запропонована нова вогнезахисна композиція сполуки, яка дозволяє не тільки горючі будівельні матеріали переводити в групу, що трудно згорають, але й підвищити вогнестійкість несучих дерев'яних конструкцій. Для захисту дерев'яних конструкцій не рекомендується застосовувати рідке скло з товщиною плівки 2 мм. Рідке скло з товщиною плівки 1.5 – 2 мм може застосовуватися тільки для захисту від вогню горючих будівельних матеріалів і дерев'яних не несучих конструкцій, переводячи їх із групи, що згорають, в групу матеріалів, які трудно згорають.

6. В результаті досліджень знайдені залежності впливу вогнезахисної композиції на втрату площі перетину конструкцій і втрату сумарної маси деревини в процесі горіння, які дозволяють оцінити межу вогнестійкості.

7. Математичні моделі, що описують швидкості втрати сумарної площі перетину і швидкості втрати сумарної маси деревини в процесі горіння від компонентної сполуки композиції. Зраховувачи новизну і ефективність досліджень матеріали направлені на одержання патентів України і Росії на композицій для приготування вогнезахисних сполук.

8. Математичні моделі, що описують вплив товщини шару покриття вогнезахисної композиції на площу поперечного перетину конструкцій, на втрату маси в процесі горіння, дозволяють оцінити збільшення межі вогнестійкості до нормативної величини.

9. Результати вогнезахисних досліджень показали, що "свіжа" деревина /після зняття обугленого шару/ конструкцій, оброблених сполуками вогнезахисної композиції, не змінила своїх несучих властивостей.

10. Розроблена методика визначення межі вогнестійкості вогнезахисних, дерев'яних, несучих конструкцій дає можливість цілеспрямовано визначити, наскільки необхідно підвищити межу вогнестійкості і здійснювати державний контроль, що підвищить пожежну безпеку будівель.

11. Результати досліджень впроваджені на об'єктах фірми "Павлоградбуд", обробка сполуками вогнезахисної композиції конструкцій і будівельних горючих матеріалів, з загальною площею 600 м² підвищила пожежну безпеку об'єктів і дозволила одержати економічний ефект в розмірі 744.0р5 млн.крб.

Основні результати досліджень опубліковані в наступних працях:

1. Крикунов Г.М., Беліков А.С., Залунін В.Ф. Безпека життєдіяльності - Дніпропетровськ; Пороги. 1992 - 414 с.

2. Крикунов Г.М., Беліков А.С., Залунін В.Ф. До питання підвищення вогнестійкості дерев'яних конструкцій, оброблених рідким склом. Павлоград; Павлоградська міськдрукарня. 1994 - 36 с.

3. Крикунов Г.М., Беліков А.С., Залунін В.Ф., Довгаль В.І. Безпека життєдіяльності - Дніпропетровськ; УкО ІЧА - Прес. 1995 - 176 с.

Залунин В.Ф. Повышение огнестойкости деревянных несущих конструкций. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01—охрана труда и пожарная безопасность, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, Днепропетровск, 1995г.

В диссертации исследован процесс горения древесины, обработанной огнезащитными покрытиями и установлено, что оценку огнезащитных свойств покрытий необходимо проводить по суммарной потере массы, по суммарной потере площади поперечного сечения с учетом сгоревшей и обугленной части древесины, и изменения прочности за счет теплового воздействия. Изучено влияние огнезащитного покрытия хлидного стекла и определена область его применения. Установлено влияние составов новой огнезащитной композиции на повышение огнестойкости деревянных несущих конструкций, воздействие компонентного состава и толщины покрытия на скорость горения древесины. Разработана методика определения предела огнестойкости огнезащитных деревянных несущих конструкций и осуществлено внедрение результатов исследований.

Zalunin V.F. Increase in fire resistance of wooden load-carrying structures. Thesis for competition of scientific degree of Master of Science (Technics) on speciality 05.26.01 - Labour Protection and Fire Safety. Pridneprovsk State Academy of Construction and Architecture, Dnepropetrovsk, 1995.

The burning process of wood treated with flame-retardant coats has been investigated in the thesis. It has been determined that coat flame-retardant properties should be evaluated by the total mass loss, by the total cross-section area loss subject to the burnt and charred wood portion, as well as by the change of strength due to heat action. Effect of water glass flame-retardant coat has been studied and field of its application has been determined. It has been determined the influence of compositions of new fire-retardant compounds on increase of wooden load-carrying structure fire resistance, effect of coat component composition and thickness on wood burning rate. Method for determination of fire resistance limit of fire-protected wooden load-carrying structures has been worked out and results of the investigations have been introduced.

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

Av 32.091

1171/10

AB 32061

AB 32.061

Издается до 24.02.95. Формат бумаги 30x34 1/16
Бумага офсетная № 2. Арук ретановласнихА. Арук.ара. 1.0
Тираж 100 пр. Заказника №280.

Гатаварити АГ "Литвограду". м.Литвоград, вул. Промислова, 1-А.