

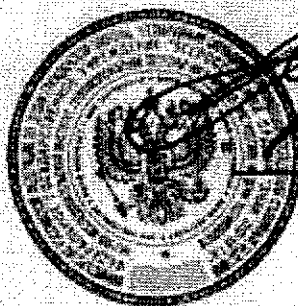
**МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ,
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ
БЕДСТВИЙ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ"
(ФГУ ВНИИПО МЧС России)**

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ФГУ ВНИИПО МЧС России
доктор технических наук, профессор

Н.П. Копылов



" " марта 2006 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**по оценке огнестойкости и пожарной опасности междуэтажных и чердачных
перекрытий на металлическом каркасе с подшивкой из гипсоволокнистых
листов для малоэтажных зданий и мансардных надстроек**

Заместитель начальника
доктор технических наук, профессор

И.А. Болодьян

Москва 2006

1 Общие положения

Заказчик работы – Санкт-Петербургский филиал ООО "КНАУФ – МАРКЕТИНГ Красногорск", Россия, 196652, Санкт-Петербург, г. Колпино, ул. Загородная, д. 9.

Основание для проведения работы – гарантийное письмо Санкт-Петербургского филиала ООО "КНАУФ – МАРКЕТИНГ Красногорск" исх. № 324 от 7.11.2005 г. (вх. ВНИИПО № 631 от 14.11.2005 г.).

Документация, представленная на рассмотрение:

- чертежи (эскизы) на конструкции междуэтажного и чердачного перекрытий (с характеристикой применяемых в них материалов) для быстровозводимых каркасных сооружений из термопрофилей и легких балок, разработанные ООО "АВЕКС ПЛЮС";

- копия ТУ 1121-001-13830080-2003 "Профили стальные оцинкованные для системы каркасного строительства";

- копии сертификатов пожарной безопасности, сертификатов соответствия и санитарно-эпидемиологических заключений на материалы, применяемые в конструкциях междуэтажного и чердачного перекрытий.

2 Краткая характеристика перекрытий

2.1 Основными элементами междуэтажного перекрытия общей толщиной около 380 мм, которое предполагается использовать при возведении малоэтажных зданий и мансардных надстроек, являются:

- несущий каркас из стальных оцинкованных холодногнутых профилей типа ПС-250-2,0 ТУ 1121-001-13830080-2003, расположенных с шагом 600 мм; размеры сечения профилей - В×Н=50×250 мм при толщине стенки 2,0 мм;

- обрешетка универсальная ОУ-45-0,6 из стальных оцинкованных профилей по ТУ 1121-001-13830080-2003, закрепляемая снизу к профилям типа ПС с шагом 400 мм;

- подшивка – два слоя гипсоволокнистых листов влагостойких (ГВЛВ) ГОСТ Р 51829-2001 толщиной по 12,5 мм каждый; листы закрепляются к универсальной обрешетке самонарезающими стальными винтами типа MN ТУ 1640-008-05808634; шаг крепления и длина винтов для раскрепления листов подшивки принимались с учетом требований СП 55-102-2001 "Конструкции с применением гипсоволокнистых листов", М., Госстрой России, 2002; стыки между отдельными листами подшивки по слоям располагаются "вразбежку" и замыкаются только на элементах обрешетки; заделка стыков между ГВЛВ в каждом слое, а также мест установки крепежных винтов, производилась гипсовой шпаклевкой "Фюгенфюллер ГВ" ТУ 5745-003-05800969-02;

- утеплитель конструкции – плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные типа "ЛАЙТ БАТТС", укладываемые без зазоров как между элементами несущего каркаса (слой толщиной 100 мм), так и между элементами обрешетки (слой толщиной 50 мм); общая толщина слоя теплоизоляции составляет 150 мм; ТУ и плотность указанного вида теплоизоля-

ции, а также сертификат пожарной безопасности, подтверждающий ее группу горючести НГ по ГОСТ 30244-94, заказчиком не представлены;

- сплошной стальной профнастил типа НС-35-1000-0,8, укладываемый поверх профилей каркаса через слой звукоизоляции из вспененного полиэтилена; крепление профнастила к профилям производится самонарезающими стальными винтами;

- чистовой пол – два слоя гипсоволокнистых листов влагостойких ГВЛВ ГОСТ Р 51829-2001 толщиной по 10 мм каждый; расположение стыков между отдельными листами ГВЛВ по слоям осуществляется "вразбежку".

По данным, представленным заказчиком, ГВЛ и ГВЛВ ГОСТ Р 51829-2001 относится к группе горючести Г 1 по ГОСТ 30244-94, по воспламеняемости - к группе В1 (ГОСТ 30402-96), по дымообразующей способности - к группе Д 1 (ГОСТ 12.1.044-89), по токсичности продуктов горения - к группе Т1 (ГОСТ 12.1.044-89) – см. сертификаты пожарной безопасности № ССПБ.RU.УП001.В04152 от 22.09.2004 г. и № ССПБ.RU.УП 001.В04153 от 22.09.2004 г.

2.2 Основными элементами чердачного перекрытия общей толщиной 275 мм, которое предполагается использовать при возведении малоэтажных зданий и мансардных надстроек, являются:

- несущий каркас из стальных оцинкованных холодногнутых термопрофилей типа ТС-200-0,8 ТУ 1121-001-13830080-2003, расположенных с шагом 600 мм; размеры сечения профилей - В×Н=50×200 мм при толщине стенки 0,8 мм;

- обрешетка универсальная ОУ-45-0,6 из стальных оцинкованных профилей по ТУ 1121-001-13830080-2003, закрепляется снизу к термопрофилям типа ТС с шагом 400 мм;

- подшивка – два слоя гипсоволокнистых листов влагостойких (ГВЛВ) ГОСТ Р 51829-2001 толщиной по 12,5 мм каждый; листы закрепляются к универсальной обрешетке самонарезающими винтами типа MN ТУ 1640-008-05808634; шаг крепления и длина винтов для раскрепления листов подшивки принимались с учетом требований СП 55-102-2001 "Конструкции с применением гипсоволокнистых листов", М., Госстрой России, 2002; стыки между отдельными листами подшивки по слоям располагаются "вразбежку" и замыкаются только на элементах обрешетки; заделка стыков между ГВЛВ в каждом слое, а также мест установки крепежных винтов, производилась гипсовой шпаклевкой "Фюгенфюллер ГВ" ТУ 5745-003-05800969-02;

- утеплитель конструкции – плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные типа "ЛАЙТ БАТТС", укладываемые без зазоров как между элементами несущего каркаса (слой толщиной 200 мм), так и между элементами обрешетки (слой толщиной 50 мм); общая толщина слоя теплоизоляции составляет 250 мм; ТУ и плотность указанного вида теплоизоляции, а также сертификат пожарной безопасности, подтверждающий ее группу горючести НГ по ГОСТ 30244-94, заказчиком не представлены; со стороны чердачного пространства верхний слой утеплителя дополнительной защиты не имеет.

3 Требования норм, критерии оценки огнестойкости и пожарной опасности перекрытий малоэтажных зданий и мансардных надстроек

Применительно к зданиям III степени огнестойкости перекрытия междуэтажные (в т.ч. чердачные и над подвалами) должны иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч по признаку потери несущей способности (R), целостности (E) и теплоизолирующей способности (I) – см. табл. 4* СНИП 21-01-97* и п. 8.2 ГОСТ 30247.1-94.

Классы пожарной опасности перекрытий (в зависимости от класса конструктивной пожарной опасности здания) устанавливаются по табл. 5* СНИП 21-01-97*.

В соответствии с требованиями п. 7.1.3 СНИП 31-01-2003 "Здания жилые многоквартирные" несущие и ограждающие конструкции мансардных надстроек зданий I, II и III степеней огнестойкости должны иметь предел огнестойкости не менее 0,75 ч и класс пожарной опасности К 0.

В зданиях с мансардами классов функциональной пожарной опасности Ф 2, Ф 3, Ф 4 и Ф 5 противопожарные требования в мансардном этаже выполняются как для обычного этажа, а при определении этажности здания – учитывается мансардный этаж (см. Пособие к СНИП 21-01-97* - МДС 21-1.98 "Предотвращение распространения пожара").

Пределы огнестойкости несущих и ограждающих строительных конструкций определяются по ГОСТ 30247.1-94, а классы их пожарной опасности – по ГОСТ 30403-96.

При установлении классов пожарной опасности конструкций по ГОСТ 30403-96 определяются следующие показатели:

- наличие теплового эффекта от горения или термического разложения составляющих конструкцию материалов;
- наличие пламенного горения газов или расплавов, выделяющихся из конструкции в результате термического разложения составляющих ее материалов;
- размеры повреждения конструкции и составляющих ее материалов.

При оценке классов пожарной опасности конструкций, в случае необходимости, учитываются также характеристики пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость и дымообразующая способность) составляющих конструкцию материалов, поврежденных при испытаниях по указанному выше методу.

Испытания конструкций на пожарную опасность по ГОСТ 30403-96 проводятся в течение времени, которое соответствует требуемому СНИП 21-01-97* пределу огнестойкости для этих конструкций, но не более 45 мин (0,75 ч).

Имеющиеся во ВНИИПО опытные данные позволяют оценить требуемые для перекрытий пожарно-технические показатели без проведения соответствующих огневых испытаний крупногабаритных опытных образцов.

4 Результаты оценки огнестойкости и пожарной опасности междуэтажного и чердачного перекрытий

4.1 Огнестойкость перекрытий

В соответствии с п. 7.4 ГОСТ 30247.1-94 предел огнестойкости перекрытий определяется при воздействии высоких температур снизу, в рассматриваемом случае – со стороны расположения двухслойной подшивки из ГВЛВ, являющихся одним из вариантов конструктивной огнезащиты.

Основными несущими элементами вышеуказанной конструкции междуэтажного перекрытия являются балки из стальных оцинкованных холодногну-тых профилей ПС-250-2,0 с толщиной стенки 2,0 мм. Эти балки расположены с шагом 600 мм.

Основными несущими элементами вышеуказанной конструкции чердачного перекрытия являются балки из стальных оцинкованных холодногну-тых термопрофилей ТС-200-0,8 с толщиной стенки 0,8 мм. Эти балки расположены с шагом также 600 мм.

Как установлено проведенными во ВНИИПО исследованиями, при стандартном огневом воздействии на такие перекрытия одновременно происходит прогрев поверхностных слоев подшивки из гипсоволокнистых листов и образование усадочных трещин, количество которых постепенно возрастает. Полное обрушение двухслойной подшивки общей толщиной 25 мм из гипсоволокнистых листов происходит в среднем через 38 мин от начала опытов.

После обрушения двух слоев подшивки, в течение последующих 3-4 мин, происходит частичное или полное выпадение из конструкции фактически незакрепленного слоя минераловатной теплоизоляции толщиной 50 мм. После выпадения этого слоя теплоизоляции непосредственному воздействию высоких температур будут подвергаться нижние (растянутые) пояса балок.

Теплотехническим расчетом, выполненным в соответствии с требованиями "Инструкции по расчету фактических пределов огнестойкости металлических конструкций", М., ВНИИПО, 1983, установлено, что время прогрева незащищенных от огня балок при толщине их стенки 2,0 мм до критической температуры 500 °С составляет 5 мин, а при толщине стенки 0,8 мм – не более 3,5 мин.

На основании вышеизложенного следует сделать вывод о том, что предел огнестойкости по признаку обрушения (R) междуэтажного перекрытия с несущими элементами из профилей типа ПС-250-2,0 составит 46 мин, а чердачного перекрытия с несущими элементами из термопрофилей ТС-200-0,8 – максимум 44,5 мин, т.е. менее 0,75 ч.

4.2 Пожарная опасность перекрытий

По своим пожароопасным свойствам ГВЛ и ГВЛВ ГОСТ Р 51829-2001 отнесены к группе горючести Г1 (слабогорючие). Однако проведенными во ВНИИПО испытаниями различных типов конструкций на пожарную опасность по ГОСТ 30403-96 установлено, что обшивки из гипсоволокнистых листов ведут себя как обычный негорючий материал.

Термическое разложение обшивок из гипсоволокнистых листов при стандартном тепловом воздействии на конструкции происходит без пламени, тепловой эффект практически отсутствует. К тому же гипсоволокнистые листы определенной толщины при одностороннем тепловом воздействии обладают достаточно высокой изолирующей способностью.

Такое поведение гипсоволокнистых листов при одностороннем воздействии "стандартного" пожара определило их широкое применение в качестве огнезащиты несущих металлических и деревянных конструкций, а также в конструкциях перекрытий, в т.ч. противопожарных.

По результатам проведенных во ВНИИПО исследований конструкции покрытий и перекрытий с подшивкой из ГВЛ (ГВЛВ) определенной толщины даже на деревянном каркасе (при негорючем утеплителе) отнесены к классу пожарной опасности К 0.

С учетом изложенного, а также на основании п. 10.6 ГОСТ 30403-96, конструкции перекрытий рассматриваемых видов, фактически выполненных из негорючих материалов, следует отнести к классу пожарной опасности К 0.

При этом группа горючести НГ минераловатного утеплителя, используемого в конструкциях таких перекрытий, должна быть подтверждена соответствующим сертификатом пожарной безопасности.

Результаты испытаний на пожарную опасность по ГОСТ 30403-96 ограждений, аналогичных по конструкции рассматриваемым вариантам, приведены в "Справочнике по огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, пожарной опасности строительных материалов и огнестойкости инженерного оборудования зданий (в помощь инспектору Государственной противопожарной службы)", М., ГУГПС, ВНИИПО, 1999.

4.3 Рекомендации по обеспечению перекрытиям требуемых нормами пожарно-технических показателей

Для обеспечения конструкциям перекрытий предела огнестойкости REI 45 и класса пожарной опасности К 0 (45) необходимо выполнить следующие конструктивные мероприятия.

Междуэтажное перекрытие:

- под двухслойную подшивку из ГВЛВ общей толщиной 25 мм следует закрепить тонкую просечно-вытяжную сетку, или стальные струны из проволоки диаметром 2,0 мм, расположенные с шагом не более 250 мм;
- исключить наличие воздушной прослойки толщиной 150 мм в перекрытии, заполнив все внутреннее пространство конструкции плитами из него-

рючей минеральной ваты типа "ЛАЙТ БАТТС"; расположение стыков между отдельными плитами по слоям должно осуществляться "вразбежку".

Чердачное перекрытие:

- под двухслойную подшивку из ГВЛВ общей толщиной 25 мм следует закрепить тонкую просечно-вытяжную сетку, или стальные струны из проволоки диаметром 2,0 мм, расположенные с шагом не более 250 мм;

- в качестве несущих элементов в конструкции вместо профилей ТС-200-0,8 (с толщиной стенки 0,8 мм) целесообразно использовать аналогичные профили с толщиной стенки не менее 1,5 мм;

- сверху (со стороны чердака) по несущим элементам установить настил из ГВЛВ ГОСТ Р 51829-2001 толщиной не более 10 мм.

При обязательной реализации вышеуказанных мероприятий предел огнестойкости междуэтажного и чердачного перекрытий составит не менее REI 45, а класс пожарной опасности – К 0 (45).

5 Выводы

5.1 Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 междуэтажного перекрытия вышеуказанной конструкции общей толщиной около 380 мм на металлическом каркасе из профилей типа ПС-250-2,0 ТУ 1121-001-13830080-2003 (с подшивкой из гипсоволокнистых листов ГОСТ Р 51829-2001 в два слоя общей толщиной 25 мм; утеплитель – плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные типа "ЛАЙТ БАТТС") составляет не менее 45 мин по признаку потери несущей способности (R), целостности (E) и теплоизолирующей способности (I) – REI 45 (только при обязательном выполнении рекомендаций по п. 4.3 настоящего заключения).

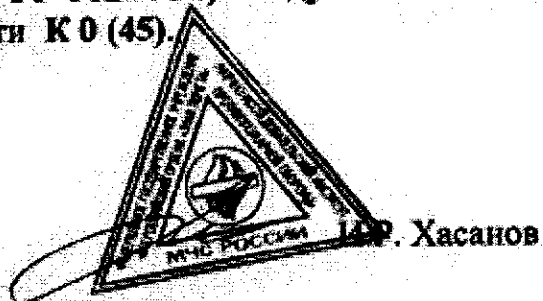
5.2 Междуэтажное перекрытие общей толщиной около 380 мм вышеуказанной конструкции с утеплителем из минеральной ваты типа "ЛАЙТ БАТТС" (при обязательном выполнении рекомендаций по п. 4.3 настоящего заключения и наличии сертификата пожарной безопасности, подтверждающего группу горючести НГ такого утеплителя по ГОСТ 30244-94) следует отнести по ГОСТ 30403-96 к классу пожарной опасности К 0 (45).

5.3 Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 чердачного перекрытия вышеуказанной конструкции общей толщиной 275 мм на металлическом каркасе из термопрофилей типа ТС-200 ТУ 1121-001-13830080-2003 (с подшивкой из гипсоволокнистых листов ГОСТ Р 51829-2001 в два слоя общей толщиной 25 мм; утеплитель – плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные типа "ЛАЙТ БАТТС") составляет не менее 45 мин по признаку потери несущей способности (R), целостности (E) и теплоизолирующей способности (I) – REI 45 (только при обязательном выполнении рекомендаций по п. 4.3 настоящего заключения).

5.4 Чердачное перекрытие общей толщиной 275 мм вышеуказанной конструкции с утеплителем из минеральной ваты типа "ЛАЙТ БАТТС" (при обязательном выполнении рекомендаций по п. 4.3 настоящего заключения и наличии сертификата пожарной безопасности, подтверждающего группу горючести НГ такого утеплителя по ГОСТ 30244-94) следует отнести по ГОСТ 30403-96 к классу пожарной опасности К 0 (45).

6 Исполнители

Начальник отдела 3.2
доктор техн. наук



Начальник сектора

С.Т. Лежнев

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук

В.С. Харитонов