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

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника ФГБУ ВНИИПО
МЧС России
доктор технических наук

И.Р. Хасанов

"05" 04 2012 г.

З А К Л Ю Ч Е Н И Е

по оценке огнестойкости и пожарной опасности покрытия мансардной надстройки с деревянной несущей системой и кровлей из гибкой черепицы "SHINGLAS"

Москва 2012

1 Общие сведения

Заказчик работы – ООО "ТЕХНОНИКОЛЬЧОВА", 391000, г. Рязань, Восточный промузел, 21, строение 58.

Основание для проведения работы – гарантийное письмо ООО "ТЕХНОНИКОЛЬЧОВА" исх. № 0115/702013 от 28.02.2012 г.

Документация, представленная на рассмотрение:

- чертежи, эскизы и рисунки на покрытие с указанием толщин и марок применяемых в конструкции материалов;
- "Руководство по проектированию и устройству кровель из гибкой черепицы "SHINGLAS" корпорации "ТехноНИКОЛЬ", М 27.09/2008, М., ЗАО "ТехноНИКОЛЬ", 2008;
- копии сертификатов соответствия и сертификатов пожарной безопасности на основные материалы, используемые в покрытии мансардной надстройки;
- дополнительная информация по используемым в покрытии материалам, приведенная в гарантийном письме ООО "ТЕХНОНИКОЛЬЧОВА" исх. № 0115/702013 от 28.02.2012 г.

2 Краткая характеристика конструкции покрытия мансардной надстройки

Основными элементами конструкции покрытия общей толщиной не менее 300 мм являются:

- стропила, расположенные с шагом 900 мм (цельные брусья из древесины хвойных пород сечением не менее Н×В=150×50 мм);
- снизу стропил с шагом 400-600 мм закрепляются поперечные деревянные брусья сечением 50×50 мм, на которые укладывается горючая пароизоляция ОПТИМА ТехноНИКОЛЬ ТУ 5774-060-72746455-2011 или горючий материал рулонный гидроизоляционный самоклеющийся битумно-полимерный ТЕХНОЭЛАСТ-БАРЬЕР ТУ 5774-004-72746455-2007;
- по поперечным деревянным брусьям сечением 50×50 мм самонарезающими стальными винтами, расположенными с шагом 300 мм закрепляется подшивка из двух слоев гипсокартонных листов типа ГКЛВ толщиной не менее 12,5 мм каждый (ГОСТ 6266-97). Расположение стыков между отдельными гипсокартонными листами по слоям осуществляется "вразбежку". Замыкание стыков отдельных листов подшивки предусматривается только на деревянных элементах стропильной системы. Способ заделки стыков между отдельными листами ГКЛВ по слоям – см. информацию, изложенную в СП 55-101-2000 "Ограждающие конструкции с применением гипсокартонных листов", М., Госстрой России, 2001;
- утеплитель – негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА ТУ 5762-043-17925162-2006 с изм. 1-6, или ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА ТУ 5762-043-17925162-2006 с изм. 1-6, или

РОКЛАЙТ ТУ 5762-049-17925162-2006 с изм. 1-3, или ТЕПЛОРОЛЛ 5762-006-74182181-2008 с изм. 1,2 – см. сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП.084.В.00067 от 30.04.2009 г., а также сертификат соответствия № С-RU.ПБ37.В.00072 от 16.11.2009 г.; утеплители указанных марок заполняют все внутреннее пространство (без воздушных прослоек) как между поперечными брусьями, так и между стропильными ногами на всю высоту их поперечного сечения;

- ветрозащита – супердиффузионная мембрана ОПТИМА ТехноНИКОЛЬ толщиной 1,5 мм (горючий материал);
- контробрешетка – деревянные брусья сечением 50×50 мм, закрепленные по верхним поясам стропильных ног (шаг – 900 мм);
- кровля – гибкая черепица "SHINGLAS" ТУ 5774-036-17925162-2005 с изм. 1-5 (изготовитель - ООО "ТЕХНОНИКОЛЬЧОВА", 391000, г. Рязань, Восточный промузел, 21, строение 58); по представленному сертификату соответствия № С-RU.ПБ37.В.00442 от 30.03.2011 г. гибкая черепица "SHINGLAS" имеет следующие показатели пожарной опасности: Г4, В2, РП2; в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. гибкая черепица "SHINGLAS" отнесена к классу пожарной опасности КМ5.

В качестве кровли возможно использование также гибкой черепицы TILERCAT ТУ 5774-061-72746455-2011.

Кровля укладывается по сплошному настилу из фанеры типа ФСФ, или из ориентированной стружечной плиты повышенной влагостойкости (ОСП-3), или из шпунтованной или обрезной доски толщиной 20 мм.

3 Критерии оценки огнестойкости и пожарной опасности конструкции покрытия мансардной надстройки

В соответствии с таблицей 21 приложения к Федеральному закону № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности", а также п. 8.2 ГОСТ 30247.1-94 "Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции" предельными состояниями по огнестойкости для покрытий являются потеря несущей способности (R) и целостности (E).

С учетом требований п. 7.1.3 СП 54.13330.2011 "Здания жилые многоквартирные" (актуализированная редакция СНиП 31-01-2003) здания I, II и III степеней огнестойкости допускается надстраивать одним мансардным этажом с несущими элементами, имеющими предел огнестойкости не менее R45 и класс пожарной опасности К0.

При использовании в мансардных надстройках деревянных конструкций следует предусматривать их конструктивную огнезащиту, которая обеспечивает требуемые пределы огнестойкости и класс пожарной опасности.

При установлении класса 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 учитываются характеристики пожарной опасности (горючесть, воспламеняемость и дымообразующая способность) составляющих конструкцию материалов, поврежденных при испытаниях по указанному выше методу (в рассматриваемом случае – это, в первую очередь, несущие элементы с применением древесины).

Испытания конструкций на пожарную опасность по ГОСТ 30403-96 проводятся в течение времени, которое соответствует требуемому пределу огнестойкости этих конструкций, но не более 45 мин - см. п. 9.5 указанного стандарта.

Имеющиеся во ВНИИПО опытные данные, а также результаты выполненных расчетов, позволяют оценить требуемые для рассматриваемого типа конструкции пожарно-технические показатели без проведения соответствующих огневых испытаний крупногабаритных опытных образцов.

4 Результаты оценки огнестойкости и пожарной опасности покрытия мансардной надстройки

4.1 Огнестойкость покрытия

В соответствии с п. 7.4 ГОСТ 30247.1-94 предел огнестойкости покрытий определяется при воздействии высоких температур со стороны, обращенной при эксплуатации к помещению, в рассматриваемом случае – со стороны расположения подшивки из гипсокартонных листов, являющихся одним из возможных вариантов конструктивной огнезащиты.

В первую очередь представляется возможным оценить расчетным путем предел огнестойкости покрытия мансарды по признаку потери несущей способности (R), т.е. по предельному состоянию первой группы.

В принципе расчет огнестойкости покрытия на скрытом деревянном каркасе по признаку потери несущей способности (R) сводится к определению двух составляющих:

$П_{расч} = \tau_{пр} + \tau_{об}^{кр}$ (мин), где

$\tau_{пр}$ – время от начала огневого воздействия на конструкцию до момента достижения на нижнем поясе несущего элемента (с поверхности, обращенной к подшивке) температуры термического разложения (обугливания) древесины, равной 270 °С;

$\tau_{об}^{кр}$ – время от начала обугливания древесины несущего элемента до момента его обрушения, т.е. образования "критического" сечения (в котором дос-

тигаются величины допустимых напряжений, приведенные в СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции").

По имеющимся во ВНИИПО экспериментальным данным при воздействии "стандартного" пожара время прогрева двухслойной подшивки из ГКЛВ (при общей толщине, равной 25 мм) до температуры начала термического разложения древесины несущих элементов 270 °С составляет в среднем 37 мин ($\tau_{пр}$).

В процессе нагрева рассматриваемой конструкции по стандартному температурному режиму происходит частичное или полное обрушение прилегающих снизу к поясам слоёв подшивки, после чего наблюдается выпадение из конструкции минераловатного утеплителя, а также интенсивное горение несущих деревянных элементов. Работоспособное сечение этих элементов уменьшается, что приводит к снижению их несущей способности и последующему обрушению.

С учетом исходных данных, представленных заказчиком, с помощью номограмм, приведенных в "Инструкции по расчету огнестойкости легких ограждающих конструкций", М., ВНИИПО, 1981 была определена величина второй составляющей ($\tau_{об}^{кр}$).

По результатам выполненных расчетов для покрытия общей толщиной 300 мм с несущими деревянными элементами сечением В×Н = 50×150 мм, величина второй составляющей ($\tau_{об}^{кр}$) принята равной 18 мин (при условии обугливания несущего элемента с трех сторон - со стороны нижней поверхности и двух боковых граней).

Тогда для покрытия рассматриваемого типа с подшивкой снизу двумя слоями гипсокартонных листов общей толщиной не менее 25 мм $П_{расч}$ = 55 мин.

Предел огнестойкости покрытия по признаку потери целостности (Е) будет существенно зависит от поведения подшивки и утеплителя в процессе одностороннего высокотемпературного нагрева.

Результаты испытаний на огнестойкость аналогичных конструкций покрытий свидетельствуют о том, что после обрушения подшивки из двух слоев гипсокартона (в среднем через 40 мин от начала испытаний) происходит выпадение минватной теплоизоляции. В результате интенсивному воздействию высоких температур подвергаются как древесина несущих элементов и обрешетки, так и настил под кровлю, что приводит к скрытому распространению огня на всю площадь покрытия и выходу пламени на кровлю. В немалой степени этому способствует также и наличие в конструкции вентилируемых воздушных прослоек.

С учетом изложенного следует считать, что предел огнестойкости 0,75 ч по признаку потери целостности (Е) покрытия в рассматриваемом конструктивном варианте не будет обеспечен.

Для обеспечения покрытию требуемого нормами предела огнестойкости 0,75 ч необходимо выполнить следующее мероприятие: установить и закрепить

по нижним поясам стропильных ног тонкую просечно-вытяжную сетку или стальные струны из проволоки диаметром не менее 2,0 мм с шагом 250-300 мм, пароизоляционный слой, а также подшивку из 2-х слоев гипсокартона. Наличие в конструкции поддерживающей сетки или стальных струн, которые после обрушения подшивки удерживают негорючий утеплитель в рабочем положении, значительно снижает возможность проникновения пламени в толщу покрытия, а также прогрев его необогреваемой поверхности.

4.2 Пожарная опасность покрытия

Гипсокартонные листы типа ГКЛ, ГКЛВ, ГКЛО, ГКЛВО, выпускаемые по ГОСТ 6266-97, относятся при испытаниях по ГОСТ 30244-94 к группе горючести Г1 (из-за наличия на поверхности бумажной фактуры толщиной не более 0,6 мм).

Однако проведенными во ВНИИПО испытаниями различных типов конструкций на огнестойкость по ГОСТ 30247.1-94 и пожарную опасность по ГОСТ 30403-96 установлено, что обшивка (подшивка) из гипсокартонных листов ведет себя как обычный негорючий материал. Обугливание картона на поверхности листов происходит практически без пламени за незначительный промежуток времени (около 1 мин). Тепловой эффект от термического разложения картона вышеуказанной толщины практически отсутствует, распространения горения по бумажному слою за пределы непосредственного воздействия высоких температур не происходит.

Такое поведение гипсокартона при высокотемпературном воздействии определило его широкое применение в качестве огнезащиты несущих металлических и деревянных конструкций, а также в конструкциях стен, перегородок, покрытий и перекрытий.

Использование в покрытиях негорючей минераловатной изоляции в сочетании с подшивкой из 2-х слоев гипсокартона общей толщиной 25 мм (при наличии в конструкциях поддерживающей сетки или струн), как показали проведенные во ВНИИПО исследования, существенно снижает возможность скрытого распространения огня по деревянным элементам в течение 45 мин испытаний на пожарную опасность по ГОСТ 30403-96. По результатам таких испытаний покрытия и перекрытия с несущим деревянным каркасом отнесены к классу пожарной опасности К0 – см. данные, приведенные в отчетах ВНИИПО № 1080 и № 1081 от 18.03.1998 г. для датской фирмы "VELUX".

5 Выводы

5.1 Предел огнестойкости по ГОСТ 30247.1-94 вышеуказанной конструкции покрытия мансардной надстройки с деревянной несущей системой и кровлей из гибкой черепицы "SHINGLAS" (или TILERCAT), при условии выполнения мероприятия по п. 4.1 настоящего заключения, составляет не менее 0,75 ч по признаку потери несущей способности (R) и целостности (E) – **RE 45**.

5.2 Покрытие мансардной надстройки вышеуказанной конструкции с подшивкой снизу двумя слоями гипсокартона типа ГКЛВ ГОСТ 6266-97 суммарной толщиной не менее 25 мм (при условии выполнения мероприятия по п. 4.1 настоящего заключения) следует отнести по ГОСТ 30403-96 к классу пожарной опасности **К0 (45)**.

6 Исполнители

Начальник отдела 3.2
канд. техн. наук — А.А. Косачев

Начальник сектора — С.Т.Лежнев

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук — В.С.Харитонов

Ведущий научный сотрудник
канд. техн. наук — А.В. Павловский