

**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 МЧС России» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
кандидат технических наук

Д.М. Гордиенко

2017 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**по оценке пределов огнестойкости и классов пожарной
опасности покрытий мансардной надстройки с деревянной несущей
системой и кровлей из гибкой черепицы ТЕХНОНИКОЛЬ и
многослойной черепицы ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS (технология
ООО "ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы")**

Заместитель начальника НИЦ НТП ПБ
- начальник отдела 3.5
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

А.Ю. Лагозин

МОСКВА 2017

1. Общие сведения

Заказчик работы - ООО "ТехноНИКОЛЬ – Строительные системы", 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д.47, стр. 5.

Документация, представленная на рассмотрение:

- чертежи, эскизы и рисунки на покрытие с указанием толщин и марок применяемых в конструкции материалов;
- СТО 72746455-4.7.3.-2016 «Крыши с кровлями из гибкой черепицы ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS и композитной черепицы ТЕХНОНИКОЛЬ LUXARD» "Руководство по проектированию и устройству кровель из гибкой черепицы "SHINGLAS", ООО "ТехноНИКОЛЬ-Строительные Системы", 2016;
- копии сертификатов соответствия и сертификатов пожарной безопасности на основные материалы, используемые в покрытии мансардной надстройки;

2. Краткая характеристика конструкции покрытия мансардной надстройки

Основными элементами конструкции покрытия являются:

- стропила, расположенные с шагом 300; 600; 900; 1200 или 1500 мм (брусья из древесины хвойных пород сечением не менее НхВ=100х50 мм);
- снизу стропил укладывается Пароизоляция Оптима ТехноНИКОЛЬ ТУ 5774-060-72746455-2011 или Пароизоляция армированная ТехноНИКОЛЬ (EN 13984:2013 и EN 13859-1:2010), которая затем закрепляется поперечными деревянными брусками (с возможным доутеплением из каменной ваты). Для помещений с повышенной влажностью возможно использовать материал рулонный гидроизоляционный самоклеящийся битумно-полимерный ТЕХНОЭЛАСТ БАРЬЕР СТО 72746455-3.1.8-2014;
- по поперечным деревянным брускам 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., Росстрой России, 2001;

- утеплитель - негорючие теплоизоляционные минераловатные плиты ТЕХНОЛАЙТ ЭКСТРА, ТЕХНОЛАЙТ ОПТИМА, ТЕХНОЛАЙТ ПРОФ или РОКЛАЙТ - см. ТУ 5762-010-74182181-2012, сертификат пожарной безопасности № С-RU.ПБ37.В.01715 от 29.02.2016 г., сертификат пожарной безопасности № С-RU.ПБ37.В.00948 от 16.11.2012 г.; утеплители указанных марок заполняют все внутреннее пространство (без воздушных прослоек) как между поперечными брусками, так и между стропильными ногами на всю высоту их поперечного сечения;

- ветрозащита - мембрана супердиффузионная ТехноНИКОЛЬ, мембрана супердиффузионная оптимума ТехноНИКОЛЬ, мембрана супердиффузионная усиленная ТехноНИКОЛЬ (EN 13859-1:2010 и 13859-2:2010), мембрана диффузионная ТехноНИКОЛЬ Tyvek (договор поставки № DPSTBI-TNSS 01/15)

- Контробрешетка для создания вентиляционного канала - деревянные бруски сечением не менее 50×50 мм, закрепленные по верхним поясам стропильных ног (шаг – 300; 600; 900; 1200 или 1500 мм);

- подкладочный ковер – рулонный гидроизоляционный битумно-полимерный материал серии ANDEREP ТУ 5774-048-72746455-2011.

- кровля – Многослойная черепица ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS СТО 72746455-3.5.8-2016 и Гибкая черепица ТЕХНОНИКОЛЬ СТО 72746455-3.5.7-2016; по представленным сертификатам соответствия № С-RU.ПБ37.В.01762 от 26.04.2016 г. и № С-RU.ПБ37.В.01760 от 26.04.2016 г. Многослойная черепица ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS и Гибкая черепица ТЕХНОНИКОЛЬ имеют следующие показатели пожарной опасности: Г4,

В2, РП2; в соответствии с требованиями Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. Многослойная черепица ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS и Гибкая черепица ТЕХНОНИКОЛЬ отнесены к классу пожарной опасности КМ5.

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 КО.

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:

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

$\tau_{\text{пр}}$ - 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;

$\tau_{\text{об}}^{\text{кр}}$ - время от начала обугливания древесины несущего элемента до момента его обрушения, т.е. образования "критического" сечения (в котором достигаются величины допустимых напряжений, приведенные в СНиП П-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 ($\tau_{\text{пр}}$).

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 ($\tau_{\text{об}}^{\text{кр}}$).

По результатам выполненных расчетов для покрытия общей толщиной 300 мм с несущими деревянными элементами сечением ВхН = 50*150 мм, величина второй составляющей ($\tau_{\text{об}}^{\text{кр}}$) 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 $P_{расч} = 55$ 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 минераловатной теплоизоляции. В результате интенсивному воздействию высоких температур подвергаются как древесина несущих элементов и обрешетки, так и пастил 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 обогреваемой 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 30403-2012. 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 ТЕХНОНИКОЛЬ и многослойной черепицей ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS, 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 30403-2012 к классу пожарной опасности **КО (45)**.

ИСПОЛНИТЕЛИ

Начальник отдела 3.2
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
кандидат технических наук



А.В. Пехотиков

Начальник сектора 3.2.1
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

В.В. Павлов

6. Дополнительная информация

Если специально не оговорено, настоящее Заключение предназначено только для использования Заказчиком.

Страницы с изложением выводов по результатам проделанной работы не могут быть использованы отдельно без полного текста Заключения.

Срок действия Заключения 3 (три) года.