

Способы огнезащиты легких тонкостенных стальных конструкций

Г.А. Мельников, А.А. Решетников

Донской государственный технический университет

Аннотация: В данной статье поднята тема о выборе наилучшего способа огнезащиты для конструкций, состоящих из легких стальных тонкостенных элементов. Внимание уделяется опытам над образцами, которые имеют различную защиту от воздействия огня, как по материалам, так и по конструкции. Рассказывается о новом многослойном способе защиты тонкостенных металлических конструкций. Приведены выводы данных испытаний и даны рекомендации для увеличения огнестойкости вышеуказанных конструкций.

Ключевые слова: огнезащита, огнестойкость, каркас, ЛСТК, опыт, испытание, многослойный, рекомендация, домостроение, холодногнутый профиль, СМЛ

На сегодняшний день в Российской Федерации пока точно не регламентированы нормы и правила по огнезащите домов из ЛСТК, есть только общие нормы параметров огнестойкости. [1] Но уже разработаны некоторые меры по огнезащите, которые подходят под современные нормы и правила по пожарной безопасности. Ключевым методом защиты каркасных конструкций из ЛСТК является защитой его панелями из гипсокартонных и стекломагниевого листов. [2] В данной статье мы рассмотрим два опыта испытания конструкции ЛСТК на огнезащиту, а также еще некоторые новые методы повышения огнестойкости элементов.

На примере двух испытаний мы попробуем найти плюсы и минусы защиты конструкций из ЛСТК, путем покрытия их гипсокартонными и стекломагниевыми листами. [3]

В первом опыте проводят испытание на огнестойкость стеновой панели. [4] Защита конструкции из ЛСТК выполняется путем прямого закрытия от пламени листом гипсокартона шириной 15 мм, плюс листом из стекломагниевого листа. Итоги испытания таковы, что для огнестойкости в 45 мин. достаточно одного наружного слоя из гипсокартонных листов. Применение дополнительного покрытия в виде армирования стеклотканью

для предохранения и защиты поверхностей минут трещинообразования показало себя как очень эффективное. В течение 45 мин. Огневого воздействия проявилось активное трещинообразование поверхностного слоя из гипсокартонных листов. Такой вариант защиты можно было бы считать эффективным, если бы не его более высокая стоимость.

Во втором испытании производилось испытание огнестойкости на перекрытие [5]. Несущая конструкция закрывается стекломagneзиевыми материалами. Перекрытие во время испытания находилось под статической нагрузкой. Так как несущие конструкции перекрытия работают на изгиб, то раскрытия щелей уже происходило на 20 минуте испытания. В таких конструкциях раскрытия щелей приводит к быстрой потере устойчивости при пожаре. Минимальное раскрытие щели при пожаре, влечет за собой еще более ещё больше раскрытие щелей и вследствие чего конструкция обрушается. [6]

Можно заметить, что испытание вывели одну основную проблему это – образование щелей в защитном слое. А в случае, если щель образуется в перекрытии, то с течением времени под натиском огня она будет еще больше раскрываться.

С наружной стороны ограждающей внешней стены строители и проектировщики часто не делают вообще никакой огнезащиты. Но несущий элемент крепится каменная вата, а поверх неё закрепляют наружную отделку. [7]

В 2019 году на выставке «Мосбилд» были представлены и показано многослойная огнезащита конструкций ЛСТК. Был показан разрез колонны из тонкостенного металлического профиля и его многослойная огнезащита, Схема показана на рис 1.

Металлический тонкостенный профиль покрывается специальной жидкой смесью тонким слоем. Этот состав отличается от тех, которые

применяют для повышения огнестойкости стандартных стальных конструкций. Но принцип действия его схож, при нагреве краска вспучивается и образует пористую структуру на поверхности металла, которое препятствует дальнейшему распространению тепла. [8]

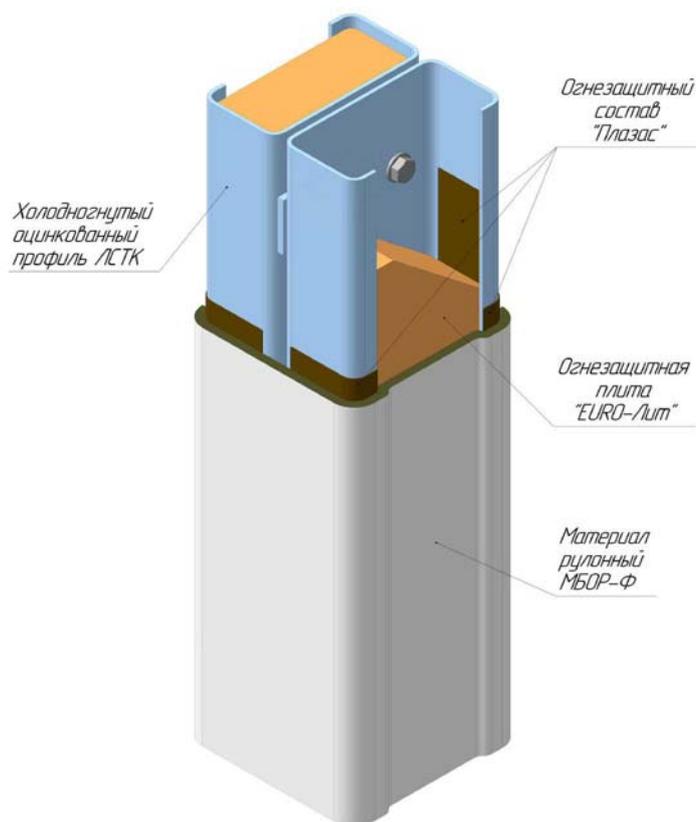


Рис. 1. – Схема слоёв защиты ЛСТК

Поверх краски, в зависимости от защищаемого профиля, прикрепляют каменную вату, которая выполнена либо в тонких, либо в толстых слоях в зависимости от места ее установки. Если металлический профиль полый, то каменную вату закладывают в эту полость. Это делается для того, чтобы при интенсивном нагреве с одной стороны элемента, прогревание противоположные стороны было замедленно, тем самым увеличиваем время до обрушения конструкции. [9] Верхним слоем является рулонный материал.

Этот материал состоит из двух слоев. Нижний слой основание состоит из пористого вещества, а верхний слой является алюминиевой фольгой. Защитный слой в виде алюминиевой фольги препятствует зажиганию пористого материала открытым огнем, а пористый материал в свою очередь замедляет повышение температуры тонкостенного металлического профиля. Стыки делают внахлест и заклеивают с алюминиевым скотчем. [10]

На сегодняшний день в Российской Федерации существует достаточно компаний и организаций, которые занимаются производством и монтажом конструкций ЛСТК, но до сих пор нет точных правовых норм для обеспечения алгоритма расчета, стандартов элементов каркаса (сортамент как в металлопрокате) и нормативов выполнения соединений элементов каркаса.

Проанализировав выше сказанного, можно сделать несколько выводов, а именно:

А) Для предотвращения раскрытий щелей между листами можно закрывать конструкции из ЛСТК в два слоя гипсокартона, так чтобы шов перекрывался листом, при этом вместо одного листа толщиной 15мм использовать 2 толщиной 8мм.

Б) С перекрытием можно использовать СМЛ панели, как предложено в одном из опытов, также в два слоя внахлест.

В) Если нет возможности закрыть стыки вторым слоем гипсокартоном, то в этом месте можно обработать несущий элемент специальной огнестойкой краской или противопожарной смесью.

Г) Стыки элементов огнезащиты можно также закрывать специальным огнезащитным алюминиевым скотчем.

Литература

1. Коломийцев Д.Е., Родичева А.О., Рыбаков В.А. Огнестойкость междуэтажного перекрытия на основе стальных С-образных профилей // Инженерно-строительный журнал. 2018. №8(84). С. 6.
2. Айрумян Э.Л., Каменщиков Н.И. Рамные конструкции стального каркаса из оцинкованных гнутых профилей для одноэтажных зданий различного назначения // Мир строительства и недвижимости. 2006. №36. С. 9-11.
3. Alexey A. Reshetnikov, Vladislav Y. Kornet, Darya A. Leonova Comparative Analysis of Methods for Calculating Cold-Formed Steel Structures // Materials Science Forum. 2018. №931. pp. 188-195.
4. Ватин Н.И., Попова Е.П. Термопрофиль в легких стальных тонкостенных конструкциях. СПб: СПбГПУ, 2006. 63 с.
5. Золотов С.И. О противопожарных преградах // Строительство и недвижимость. 2001. №31. С. 3-5.
6. Решетников, А.А., Корнет В.Ю., Леонова Д.А. Анализ экономического преимущества перекрытия из ЛСТК перед деревянным // Инженерный вестник Дона. 2018. №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5125
7. Wei-Wen Yu, Roger A. LaBoube Cold-Formed Steel Design. - 4th Edition изд. - Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2010. - 528 p.
8. Решетников А.А., Корнет В.Ю., Леонова Д.А. Сравнительный анализ методик расчета тонкостенных стальных балок С-образного профиля по отечественным и зарубежным нормам // Инженерный вестник Дона. 2018. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4788
9. Вернези Н.Л. Метод оценки прочности металла неразрушающим способом с использованием априорной информации // Инженерный вестник Дона. - 2013. - №3, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1898



10. Горицкий В.М., Диагностика металлов. - М.: Metallurgizdat, 2004. - 408 с.

References

1. Kolomijcev D.E., Rodicheva A.O., Rybakov V.A. Inzhenerno-stroitel'nyj zhurnal. 2018. №8(84). P. 6.

2. Ajrumjan Je.L., Kamenshikov N.I. Mir stroitel'stva i nedvizhimosti. 2006. №36. P. 9-11.

3. Alexey A. Reshetnikov, Vladislav Y. Kornet, Darya A. Leonova Comparative Analysis of Methods for Calculating Cold Formed Steel Structures Materials Science Forum. 2018. №931. P. 188-195.

4. Vatin N.I., Popova E.P. Termoprofil' v legkih stal'nyh tonkostennyh konstrukcijah [Thermoprofile in light steel thin walled structures]. SPb: SPbGPU, 2006. 63 p.

5. Zolotov S.I. Stroitel'stvo i nedvizhimost'. 2001. №31. P. 3-5.

6. Reshetnikov A.A., Kornet V.YU., Leonova D.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №3 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2018/5125

7. Wei Wen Yu, Roger A. LaBoube Cold Formed Steel Design. 4th Edition. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2010. 528 p.

8. Reshetnikov A.A., Kornet V.YU., Leonova D.A. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2018, №1 URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2018/4788

9. Vernezi N.L. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2013. №3, URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2013/1898

10. Gorickij V.M. Diagnostika metallov [Diagnostics of metals]. M. Metallurgizdat, 2004. 408 p.