

УДК 69.024.15

Шмелев Г.Н. – кандидат технических наук, профессорE-mail: shmelev@kgasu.ru**Исламов А.Ф.** – магистрE-mail: kazanlion@mail.ru**Крупин В.П.** – инженерE-mail: vol-pin@mail.ru**Сусаров А.В.** – инженерE-mail: susarovav@mail.ru**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

Исследование мягкой кровли на нагрузки от крышных рекламных конструкций

Аннотация

В статье рассматриваются результаты натурных испытаний трех типов мягкой кровли на действие сосредоточенной нагрузки. Предложена методика проведения испытаний. Построены графики зависимости деформации кровли от нагрузки. Численными способами определено напряженно-деформированное состояние кровельного пирога от действия сосредоточенной нагрузки. На основании полученных при испытании кровельных составов данных выработаны рекомендации по установке фундаментов балластного типа на кровельный ковер здания.

Ключевые слова: крышные рекламные конструкции, балластное крепление, мягкая кровля, утеплитель.

Наружная реклама – это обязательный атрибут любого предприятия или организации, независимо от характера деятельности. Даже рукописный текст на листе бумаги, приклеенный пластилином на входную дверь «предприятия», уже является вывеской, то есть способом рекламы. Конечно, сейчас такое уже почти не встречается, ведь каждая компания стремится выделиться среди конкурентов, для чего в ход идут и сложной конфигурации световые короба, и неоновая реклама, и сложные конструкции, размер которых подчас превышает размер двухэтажного дома.

Крышные установки – это объемная рекламная конструкция, которая устанавливается на крышах зданий. Высота крышной установки обычно составляет от 1 до 5 метров, а длина зависит от содержания вывески.

Изготовление крышной установки – сложный процесс, включающий в себя: оценку состояния крыши здания и возможности установки крепёжных элементов, дизайн с учетом технологических требований, паспортизация вывески или объекта наружной рекламы, проектирование несущих элементов и согласование проекта, собственно изготовление самой крышной установки, монтаж. При установке крышной установки используются специальные сложные крепежные системы, цель которых – обеспечение надежности конструкции и безопасности для окружающих. В крышных установках используются сваренные секции из стальной трубы. Каждая секция соединяется поперечными трубами. Часто крышная конструкция требует установки бетонных блоков для фиксации вывески и защиты её от колебаний и порывов ветра.

Крышные установки разделяются по способу крепления к зданию на две принципиально разные группы. К первой отнесём те, про которых говорят: «крышная конструкция на пригрузах». Вторую группу образуют те крышные установки, монтажные столы которых невозможно разместить на кровельном пироге, поэтому их крепят к силовым элементам здания (колоннам, ригелям, ветровым стенкам или капитальным постройкам, расположенным на крыше). Используется также комбинированный метод крепления.

Балластное крепление (крышная конструкция на пригрузах) – метод заключается в том, что монтажный стол конструкции к силовым элементам здания не закреплён никак, расположен на плоской кровле и удерживается от смещения силами трения. Для устойчивости такой крышной установки от опрокидывания её ветром на монтажном

столе располагают и закрепляют от смещения пригрузы (бордюрные камни или тротуарную плитку) расчётного веса. В редких случаях, когда высота крышной установки и её ветровая площадь невелики, пригрузов может не потребоваться, если массы и габаритов монтажного стола окажется достаточно для устойчивости конструкции. Характерными моментами при размещении крышных установок на пригрузах являются несущая способность кровельного перекрытия и контактная прочность кровельного пирога. В большинстве случаев запаса прочности перекрытия оказывается достаточно. А уберечь кровельный пирог от продавливания помогают доски или фанера, подкладываемые под монтажный стол.

Данный метод является наиболее приемлемым при установке конструкций на гидроизолированной крыше уже существующего здания, при этом гидроизоляция не нарушается.

Испытание кровельного пирога на действие сосредоточенной нагрузки

Порядок подготовки к проведению испытаний:

- подготавливается жесткое основание под прессом из сварного каркаса из 12-го швеллера. На жесткий каркас укладываются металлические пластины толщиной 20 мм;
- для выравнивания основания укладывается фанерная доска толщиной 10 мм;
- для крепления датчиков между слоями вырезаются металлические пластины размерами 25x10 мм, к которым плотно крепится струна. Пластина устанавливается между исследуемыми слоями;
- датчики часового типа крепятся над кровельным ковром ровно над пластинами расположенными между слоями утеплителя;
- для контроля хода штока пресса натягивается струна;
- для более точного измерения нагрузки использовался динамометр с датчиком часового типа.

Схема установки приведена на рис. 1.

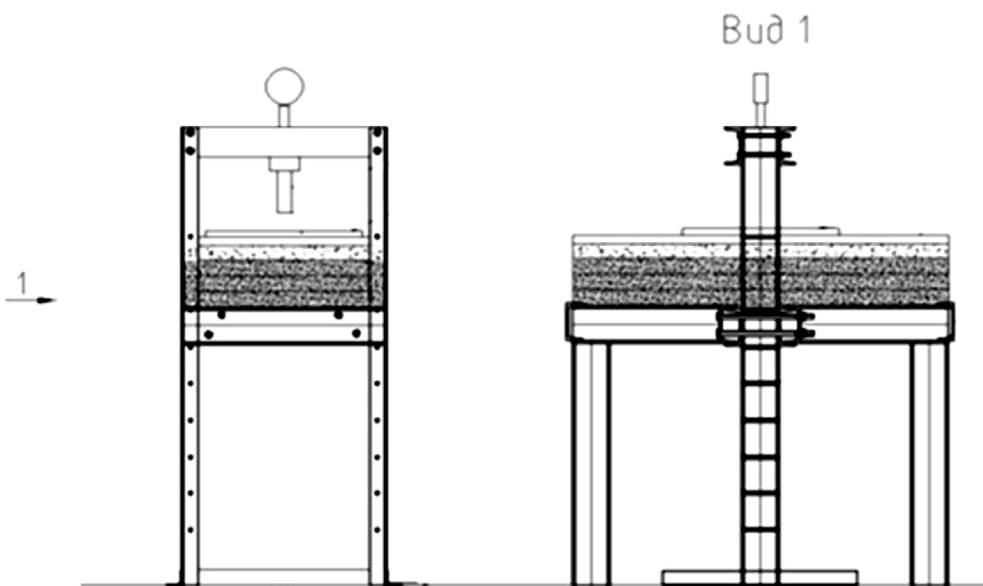


Рис. 1. Схема испытательного стенда

Рассматриваемые типы кровельных пирогов:

Первый тип:

- Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP;
- Минераловатный утеплитель Техноруп B60 t=50 мм;
- Минераловатный утеплитель Техноруп H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Техноруп H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Техноруп H30 t=50мм.

Второй тип:

- Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP;
- Экструзионный пенополистирол Технониколь 30-250 t=50 мм;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм.

Третий тип:

- Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP;
- Сборная стяжка из АЦП – 2 листа;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм;
- Минераловатный утеплитель Технориф H30 t=50мм.

Порядок проведения испытания

1. Кровельные ковры расстилаются таким образом, чтобы шток от пресса давил ровно по центру. Пластины от датчиков клеиваются между слоями ровно друг под другом. Струны от пластин крепятся к датчикам часового типа и заранее натягиваются.

2. Производится нагружение образца с шагом 50 кг (в необходимых случаях – 10 кг к концу нагружения) и фиксацией деформаций кровельного ковра. Нагружение производится до достижения 10 %-ой деформации, либо до начала площадки текучести.

3. По полученным данным строятся графики зависимости напряжения от деформации.

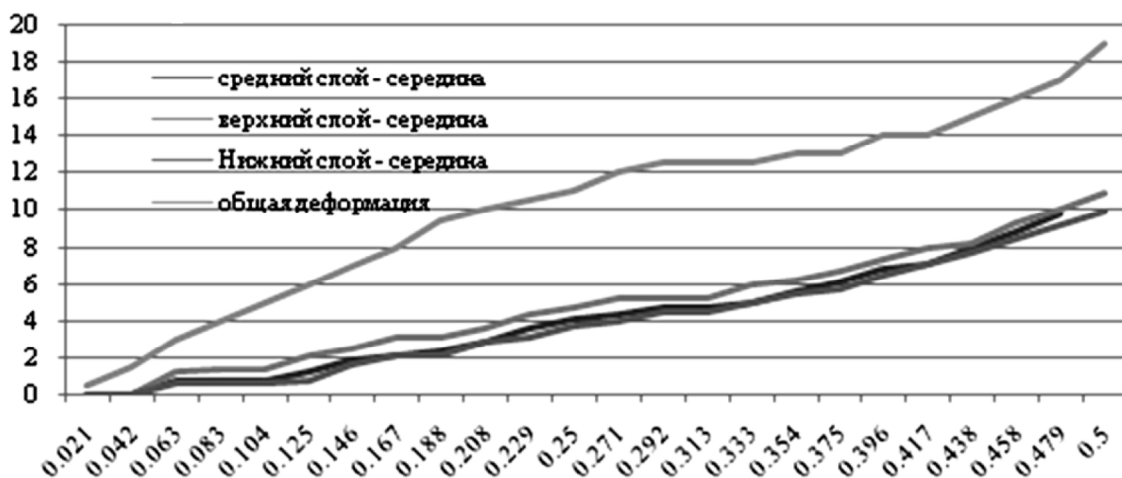


Рис. 2. График зависимости деформаций от напряжения по средней зоне для первого типа

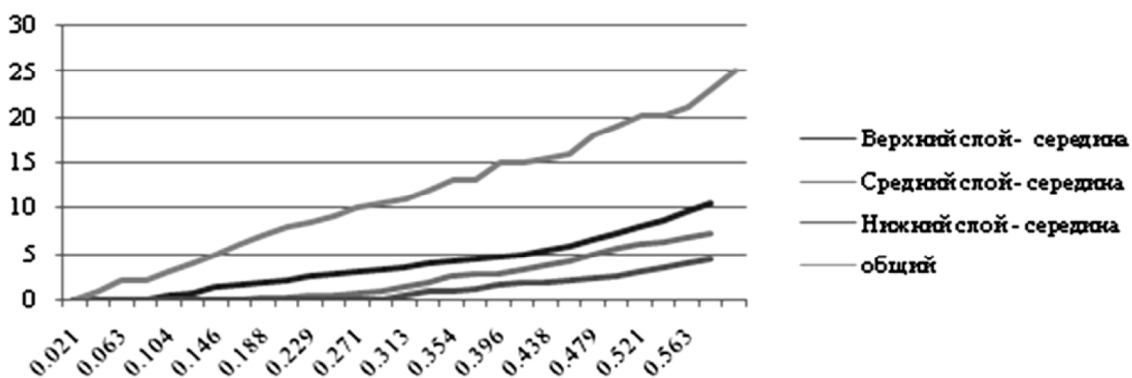


Рис. 3. График зависимости деформаций от напряжения по средней зоне для второго типа

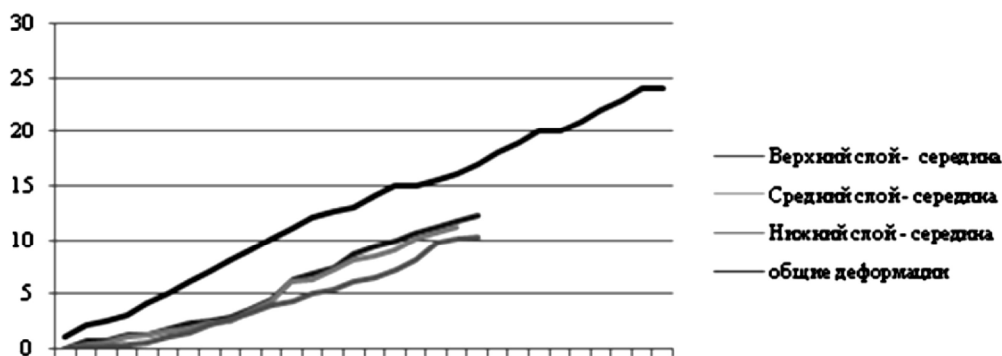


Рис. 4. График зависимости деформаций от напряжения по средней зоне для третьего типа

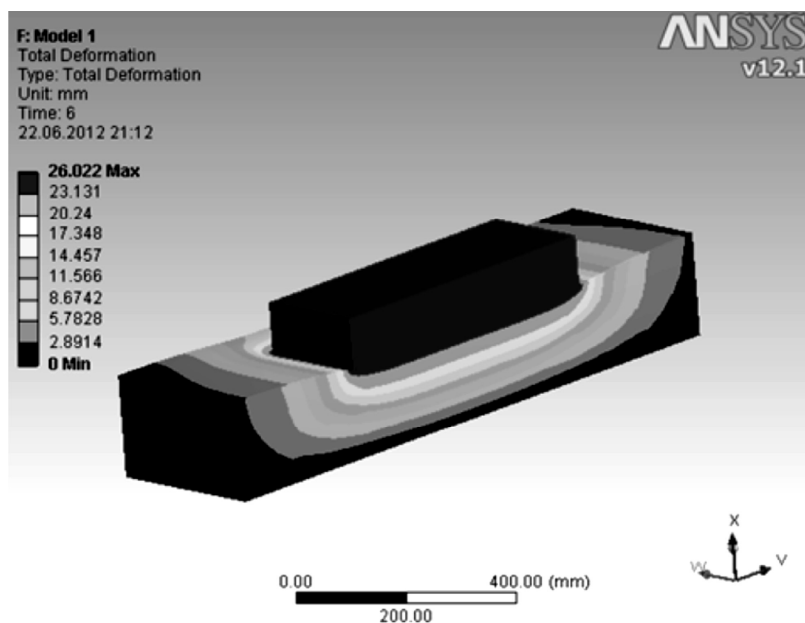


Рис. 5. Изополю деформаций для первого типа

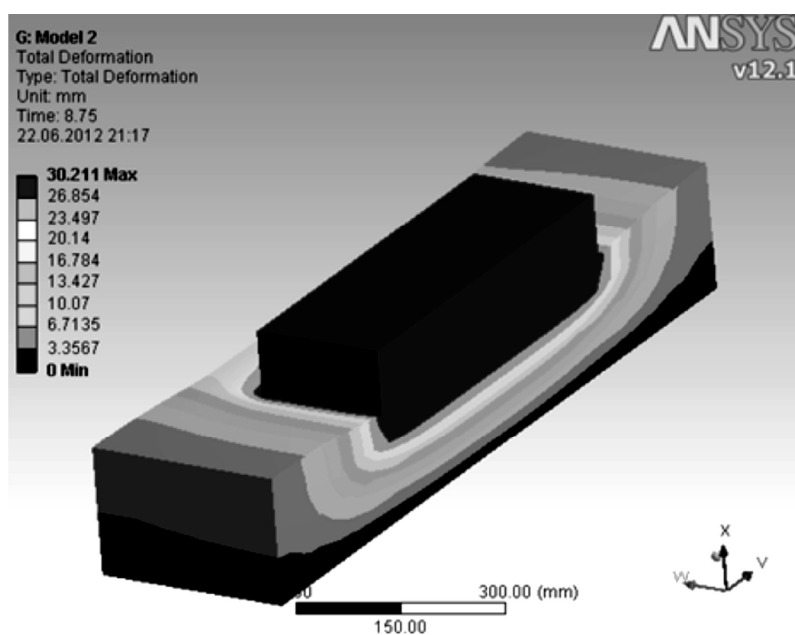


Рис. 6. Изополю деформаций для второго типа

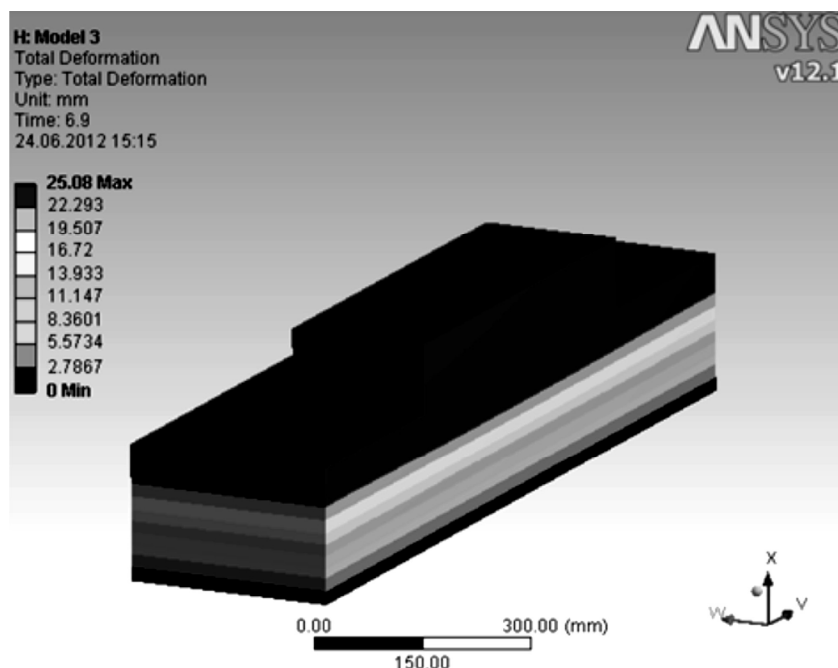


Рис. 7. Изополя деформаций для третьего типа

В результате сопоставления экспериментальных данных и результатов, полученных при численном моделировании, наблюдается сходство картины распределения деформаций по слоям кровельного пирога.

На основании полученных при испытании кровельных пирогов данных выработаны рекомендации по установке фундаментов балластного типа на кровельный ковер здания:

- под фундамент балластного типа необходимо использовать более плотный верхний слой, например, экструдированный пенополистирол, либо организовывать кровельный состав с использованием верхнего слоя фанеры;
- фундамент рекламной конструкции необходимо устанавливать на расстоянии хотя бы 20 см от края ковра во избежание выдавливания утеплителя с краев.

Список литературы

1. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. – М., 2003. – 43 с.
2. ГОСТ 2678-94. Материалы рулонные кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний. – М., 2003.
3. ГОСТ 17177-94. Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний. – М., 1996.

Shmelev G.N. – candidate of technical sciences, professor

E-mail: shmelev@kgasu.ru

Islamov A.F. – magister

E-mail: kazanlion@mail.ru

Krupin V.P. – engineer

E-mail: vol-pin@mail.ru

Susarov A.V. – engineer

E-mail: susarovav@mail.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

The study of the soft roof of the advertising structures

Resume

Roof advertising structure characterized by a large number and variety of used parts and materials (Neon, LEDs, large letters, light boxes, etc.), the complexity of carrying a metal frame in accordance with acceptable standards of power, and wind loads. Typical moments when placing roof systems are load-bearing capacity of roof covering and roof of the contact resistance. Installation of outdoor advertising and advertising structures in the cities has severe limitations. The main reason for this lies in the requirements for the safety of people whose lives may be compromised due to errors in the design of outdoor advertising and ignore the rules of construction for installation of advertising designs. Thus the question of placing advertising on a building roof structures are given as well as the calculation, not enough attention, which raises the shotgun approach to its installation. This area requires a more serious approach both in the choice of mounting options and implement the selected option, and in the proper operation during the life of the structure.

Keywords: rooftop advertising structures, ballast mounting, soft roofing, insulation.

References

1. SNIP 2.01.07-85 *. Load and impact. – М., 2003. – 43 p.
2. GOST 2678-94. Rolled roofing and waterproof materials. Methods of testing. – М., 2003.
3. GOST 17177-94. Thermal insulating materials and products for building application. Test methods. – М., 1996.