DOI: 10.17117/na.2015.07.808

Поступило в редакцию: 22.07.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.07.808.pdf>

**Степанов А.А., Мисько Е.А., Коренченко С.С.,
Комаров Д.А., Алипова А.С.
Разработка программы экспериментальных
исследований утеплителей по оценке деформативности
при действии однократной нагрузки, разгрузке и
повторном нагружении**

**Stepanov A.A., Misko E.A., Korenchenko S.S.,
Komarov D.A., Alipova A.S.
Development of a program of experimental studies to assess the
deformability of heaters under the action of a single loading,
unloading and re-loading**

В работе рассматривается величина прочности утеплителя на сжатие при 10% деформации как показатель, определяющий работоспособность материала при длительной эксплуатации. Представлена последовательность разработки программы экспериментальных исследований утеплителей из минеральной ваты. В основу положены нагрузки, возникающие в построечный и эксплуатационный период. Наиболее характерные нагружения включены в программу экспериментальных исследований

Ключевые слова: утеплитель, минеральная вата, нагрузка, деформация

This paper examines the magnitude of the strength of insulation compression at 10% strain as an indicator of the performance of the material after long-term use. We present a sequence of development of the program of experimental studies of mineral wool insulation. It is based on the loads generated in construction and operational period. The most typical loading conditions included in the program of experimental research

Key words: insulation, mineral wool, load, strain

Степанов Андрей Алексеевич

Магистрант

Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Stepanov Andrey Alekseevich

Undergraduate

Togliatti state university
Togliatti, Belarusian st., 14

Мисько Евгений Андреевич

Магистрант

Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Misko Evgenij Andreevich

Undergraduate

Togliatti state university
Togliatti, Belarusian st., 14

Коренченко Станислав Сергеевич

Бакалавр

Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Korenchenko Stanislav Sergeevich

Bachelor

Togliatti state university
Togliatti, Belarusian st., 14

Комаров Дмитрий Александрович
Бакалавр
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Komarov Dmitry Alexandrovich
Bachelor
Togliatti state university
Togliatti, Belarusian st., 14

Алипова Александра Станиславовна
Магистрант
Тольяттинский государственный университет
г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

Alipova Alexandra Stanislavovna
Undergraduate
Togliatti state university
Togliatti, Belarusian st., 14

В последние годы большое распространение получили конструкции плоских совмещенных покрытий, которые не предусматривают использование распределительных стяжек между тепло- и гидроизоляционным слоями. Такое конструктивное решение возможно только при использовании жестких утеплителей с высоким показателем нагрузки при 10% деформации. На сегодняшний день имеется опыт применения подобных конструктивных решений, однако вопрос долговечности остается неясным в связи с незначительными сроками службы после ввода в эксплуатацию.

Нагрузка при 10% деформации является важнейшим показателем для утеплителей из минераловатных плит, определяющим надежность и долговечность работы материала в составе плоского совмещенного покрытия здания, сооружения. На предварительном этапе исследования [1] выявлено, что в процессе монтажа теплоизоляционного слоя возможны сверхнормативные нагружения, которые могут неоднократно повторяться при выполнении строительно-монтажных работ. К таким нагрузкам, например, относится ходьба монтажника по утеплителю. Сверхнормативное нагружение приводит к разрушению отдельных волокон и связей между ними. При увеличении объемов использования минеральной ваты в качестве утеплителя, влияние подобных нагружений на дальнейшую работоспособность материала остается на сегодняшний день малоизученным, что подчеркивает актуальность темы исследования.

Цель данной работы заключается в разработке программы экспериментальных исследований утеплителя, способствующих воссозданию в лабораторных условиях наиболее характерных видов нагружения построечного и эксплуатационного периода и оценке деформационных параметров минераловатной плиты.

Проведенные ранее аналитические исследования [1] показывают, что все нагрузки можно условно разделить на доэксплуатационные (построечные) и эксплуатационные. К первой группе нагрузок можно отнести следующие нагружения: складирование и перевозка утеплителя в штабелях; нагрузка от рулона гидроизоляционного материала, установленного вертикально или упавшего из такого положения на утеплитель; ходьба по утеплителю при строительстве. Ко второй группе нагрузок (эксплуатационные) следует отнести снеговую нагрузку, величина которой зависит от региона строительства и конфигурации крыши, а также нагрузку от человека [2, 3]. Ходьба по кровле при эксплуатации зданий и сооружений может быть обусловлена необходимо-

стью осуществления периодических осмотров, уборки снега и т.д. Расчет нагрузки показал, что наибольшее по величине нагружение возникает именно при ходьбе по покрытию, когда нагрузка передается от носка идущего человека. Снеговая нагрузка характеризуется цикличностью с сезонным приложением и последующим полным снятием. Необходимость оценки влияния разгрузки на эксплуатационную надежность конструкций оправдана в ранее проведенных исследованиях на примере работы бетона и железобетона [4, 5, 6].

Проведенная оценка возможных видов нагружения и величин давления на утеплители покрытия позволила провести планирование эксперимента с учетом особенностей действия нагрузок построечного и эксплуатационного периода. В программу экспериментальных исследований включены следующие виды нагружения:

1. Испытание по оценке величины фактических деформаций (%) при действии заявленного производителем давления, соответствующего прочности на сжатие при 10% линейной деформации. После достижения требуемого давления производится поэтапная разгрузка. Для получения возможности статистической обработки данных запланировано испытание 20 образцов.

2. Испытание той же величиной давления с повторным приложением нагрузки. Разгрузка каждого цикла осуществляется до давления равного нулю. Запланировано испытание 3 образцов.

3. Испытание сверхнормативной нагрузкой, величина которой соответствует давлению от ступни идущего человека. Нагружение осуществляется повторно. Запланировано испытание 3 образцов.

4. Испытание нагрузкой, равной 0,5 величины давления, соответствующего прочности на сжатие при 10% линейной деформации. Нагружение осуществляется повторно до достижения деформаций в вершине цикла 10%, но не более 10 циклов. Запланировано испытание 3 образцов.

Все нагружения, входящие в программу экспериментальных исследований, должны осуществляться ступенями с поэтапным приложением нагрузки и поэтапной разгрузкой. Замеры линейных деформаций запланировано производить на каждой ступени. Размеры образцов для испытаний приняты 100×100 мм и толщиной равной толщине испытываемого материала.

В качестве испытываемого материала принят утеплитель ТехноРуф Н30 и ТехноРуф В60, которые применяются совместно в покрытиях в качестве нижнего и верхнего слоя утепления соответственно [7]. Таким образом, с учетом запланированных четырех вариантов испытания, предусмотренных программой экспериментальных исследований, и двух марок утеплителей, подлежащих оценке, формируется восемь серий образцов утеплителя.

Вывод. Предложенный подход разработки программы экспериментальных исследований позволяет произвести всестороннюю оценку работоспособности утеплителей из минераловатных плит, используемых в совмещенных покрытиях от действия нагрузок доэксплуатационного и построечного периода.

Список литературы:

1. Тошин Д.С., Степанов А.А., Мисько Е.А. О нагрузках на утеплители совмещенных покрытий в доэксплуатационный и эксплуатационный период // Молодежь и XXI век – 2015. г. Курск, 2015. С. 322-324.
2. Ерышев В.А., Тошин Д.С. Надежность работы плит покрытия производственных корпусов при повторном действии снеговой нагрузки // Надежность строительных объектов. Самарск. гос. арх.-строит. ун-т. Самара, 2007. С. 37-40.
3. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
4. Тошин Д.С. Нелинейный расчет деформаций изгибаемых железобетонных элементов при разгрузке с применением деформационной модели: дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. Самара, 2009.
5. Тошин Д.С. Нелинейный расчет деформаций изгибаемых железобетонных элементов при разгрузке с применением деформационной модели: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01. Самара, 2009.
6. Ерышев В.А., Тошин Д.С., Бондаренко А.С. и др. Диаграммный метод оценки деформаций изгибаемых железобетонных элементов при разгрузке // Вестник Волжского регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук. 2009. № 12. С. 182-188.
7. ТУ 5762-043-17925162-2006 Теплоизоляционные минераловатные плиты ТЕХНО. Технические условия.

© 2015, Степанов А.А., Мисько Е.А., Коренченко С.С.,
Комаров Д.А., Алипова А.С.

Разработка программы экспериментальных
исследований утеплителей по оценке
деформативности при действии однократной
нагрузки, разгрузке и повторном нагружении

© 2015, Stepanov A.A., Misko E.A., Korenchenko S.S.,
Komarov D.A., Alipova A.S.

Development of a program of experimental studies
to assess the deformability of heaters under the
action of a single loading, unloading and re-loading