ОТЗЫВ

официального оппонента, кандидата технических наук, начальника научно-исследовательского сектора ООО «БЭСКИТ» (г. Санкт-Петербург) Васина Александра Петровича на диссертационную работу Розанцевой Надежды Владимировны «Технология устройства вентилируемой фальцевой кровли из унифицированных быстросборных элементов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства.

Рецензируемая диссертационная работа изложена на 205 страницах машинописного текста и состоит из введения, четырех глав, основных выводов, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации выполнен на 171 странице и включает 104 рисунка, 28 таблиц, список литературы состоит из 121 наименования работ отечественных, зарубежных авторов и нормативных документов.

Приложения к диссертации изложены на 34 страницах.

Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений. Технологии устройства металлических кровель, как правильно заметил диссертант, и по сей день остаются трудоемкими и ресурсозатратными. Устройство фальцевой кровли имеет, как свои достоинства, так и ряд недостатков, как и любой другой вид кровельного покрытия. При использовании фальцевой технологии можно покрывать крыши, имеющие уклон более 14 градусов. Возможно использование такой кровли и на более пологих крышах (уклон от 7 градусов), но в этом случае, требуется применение двойного фальца и дополнительного уплотнения в виде прокладки из силиконового или иного герметика.

При устройстве жестких кровель крайне важно грамотно провести работы по устройству гидро-, паро- и тепло изоляции, обеспечив достаточно эффективную систему вентиляции подкровельного пространства. Несоблюдение данного требования приведет к тому, что на обратной стороне металлических листов, покрывающих кровлю, может скапливаться

конденсат. Что способствует коррозионным процессам и приводит к скорому износу кровли.

Особый случай - образование наледей (сосулек) по карнизам крыш.

Технология устройства утепленной фальцевой кровли достаточно материалоемкая и трудоемкая, состоит из большого числа не унифицированных сборочных элементов кровельной системы, большинство которых дорабатываются до конкретных размеров непосредственно на строительной площадке.

Автор правильно определяет необходимость разработки технологии монтажа вентилируемых совмещенных покрытий для теплых чердаков или бесчердачных крыш с фальцевой кровлей зданий производственного и непромышленного назначения из унифицированных быстросборных элементов с применением унифицированных быстросборных элементов из современных теплоизоляционных материалов без обрешетки, способных обеспечить сокращение теплотерь через покрытие, с применением новых способов крепления кровельной системы, позволяющих выполнять работы с существенным снижением затрат труда при одновременном повышении качества и срока службы кровель в период эксплуатации здания.

В представленной на рассмотрение работе Розанцева Надежда Владимировна, с моей точки зрения, подошла к решению этих многочисленных важных проблем комплексно и с системных позиций. Ей потребовалось применить свои знания в области строительных материалов и конструкций. Внести принципиальные изменения в технологию и организацию устройства кровельного покрытия.

Исходя из вышеизложенного, рассматриваемая работа является весьма актуальной.

Оценка научной новизны исследований и полученных результатов

Диссертационная работа Розанцевой Н.В. посвящена разработке технологии монтажа совмещенных покрытий теплых чердаков зданий производственного и непромышленного назначения из унифицированных быстросборных элементов, повышению унификации и технологичности строительства, разработке норм установки элементов быстросборной крыши на основе проведенного производственного хронометража.

К основным научным результатам диссертации можно отнести:

1. Автором выполнен обзор и анализ существующих способов устройства кровель, позволившие научно обосновать и разработать новую технологию монтажа с изменениями процессов организации устройства вентилируемой фальцевой кровли из унифицированных быстросборных элементов, имеющая существенные преимущества по сравнению с существующими технологиями. В которой крепление кровли со стропилами осуществляется с помощью дюбельной системы с использованием крепежных металлических и полимерных (полиамидных) элементов болтового (винтового) соединения, упрощающих технологический процесс, позволяют отказаться от проведения сварочных работ при установке элементов на металлические стопила. Разработана технологическая последовательность выполнения работ, позволяющая при монтаже устанавливать «термопанели» не только поэлементно, но и на всю длину ската от свеса до конька кровли. «Способ соединения фальцевой кровли со стропилами и утеплителем» защищен авторскими правами (патент РФ № 2533463 от 19.04.2014 г).

2. Автор на основании теоретических и экспериментальных исследований определил необходимые конструктивные параметры, технические свойства и характеристики материала утеплителя, обосновал выбор в качестве утеплителя жесткого мелкоячеистого пенополиуретана, отвечающего, в том числе, и требованиям эксплуатационной надежности, использование которого позволяет уменьшить вес кровли, снизить ее стоимость и сократить расходы в процессе эксплуатации.

3. Значительный объем экспериментальных исследований и испытаний позволили автору разработать принципиально новый несущий элемент кровельного покрытия - «термопанель», позволяющий исключить из конструкции кровли обрешетку. Теоретически обосновано и экспериментально показано, что за счет хорошей адгезии утеплителя из пенополиуретана с деревом и базальтовым волокном могут быть получены изделия из утеплителя с пространственными фанерным каркасом или каркасом из базальтовой арматуры, обладающие высокой прочностью, получившие название «термопанель».

Установлены физико-механические характеристики «термопанелей», определены закономерности снижения перемещения фанерного каркаса при

совместной работе с пенополиуретаном, позволяющие в итоге повысить безопасность кровель, и спрогнозировать возможные изменения от различных внешних воздействий. Ребристая поверхность «термопанели» обеспечивает формирование вентиляционных каналов, способных создать естественную вентиляцию в подкровельном пространстве.

4. Диссертант выполнил хронометраж работ в процессе экспериментального монтажа покрытия здания в условиях стройплощадки. В результате хронометрических измерений, с учетом введения корректирующих коэффициентов, установил параметры времени на проведение монтажа «термопанелей», как основных несущих элементов быстросборной кровли. Практически подтвердил результаты теоретических исследований и область применения новой технологии, которая способствует реальному сокращению трудозатрат и потребности в используемых трудовых ресурсах высокого разряда, и как следствие, снижению продолжительности работ,

Основными технологическими и конструктивными параметрами устройства утепленной крыши являются: трудоемкость, долговечность, термическое сопротивление, масса получаемого кровельного пирога, герметичность кровельного покрытия. Реализация разработанной автором технологии устройства вентилируемой фальцевой кровли с улучшенными показателями энергетической эффективности кровельного покрытия в целом, обеспечивает выполнение строительно-монтажных работ в максимально сжатые сроки и с наименьшими затратами при новом строительстве, позволяет реконструировать существующие холодные чердаки в мансардные этажи, что в свою очередь значительно повышает эффективность инвестиционных вложений.

Степень обоснованности и достоверности научных результатов и выводов, сформулированных в диссертации

Анализ содержания, сделанных выводов, научных результатов и основных положений диссертационной работы позволяют установить, что соискатель владеет вопросом, ясно и четко излагает доказательный материал о правильности своих научных результатов и выводов.

Обоснованность и достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждаются большим объемом экспериментальной работы. Изделия, материалы и основные элементы быстросборной крыши предварительно испытывались в лабораторных условиях на соответствие действующим нормативным требованиям по стандартным методикам и на разработанных автором экспериментальных установках.

Для проведения экспериментальных исследований, на базе ООО «СтройИзоляция» были изготовлены три панели, размером 1200 x 600 x 100 мм из жесткого пенополиуретана со средней плотностью 50-54 кг/м³ без внешнего покрытия при наличии неровностей и раковин, и восемь панелей - с покрытием стеклотканью и пространственным внутренним каркасом с плотностью 38- 42 кг/м³.

Для проведения эксперимента, на базе лаборатории СПбГАСУ, автором была разработана конструктивная схема испытаний, позволяющая провести испытания в условиях, соответствующих рабочему положению панели.

На основании проведенных испытаний, выявлено значительное увеличение несущей способности панели с фанерным каркасом, работающего совместно с пенополиуретаном - в среднем на 27-49 %. Построен график зависимости перемещений от приложенной нагрузки и определены усредненные показатели перемещений при модуле упругости фанеры $E = 7500$ МПа.

В марте 2015 года в ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко совместно со специалистами Российского университета дружбы народов проведены экспериментальные исследования по оценке эффективности применения в панелях арматурных сеток на основе базальтового волокна. Которые подтвердили возможность использования арматурной сетки из базальтового волокна для получения термопанелей с требуемыми несущей способностью и термическим сопротивлением.

На основании проведенных экспериментальных исследований и расчетов были разработаны три варианта «термопанелей», с взаимозаменяемыми составляющими, при неизменности общей конструкции:

- «Термопанель» с каркасом из базальтового волокна и с покрытием поверхностей стеклотканью;

- панель с пространственным фанерным каркасом и покрытием стеклотканью;

- панель с покрытием поверхности стеклотканью, пространственным каркасом и прослойкой каменной ваты, между слоем стеклоткани и пенополиуретана.

Унификация элементов кровельного покрытия, перенос части работ в заводские условия, отказ от устройства обрешеток, при лучших показателях энергетической и экономической эффективности должны обеспечить значительное сокращение количества ручного труда в строительстве.

Достоверность представленных расчетных результатов технологии монтажа подтверждена проведенными пооперационными хронометражными измерениями технологических процессов с хорошей воспроизводимостью. Введенные автором поправки позволили выполнить расчет норм времени, составить калькуляцию затрат труда, разработать календарный план, технологическую карту и технологический регламент на устройство кровли для новой и традиционной технологии с целью их сопоставления.

Унификация элементов и упрощение монтажа в предлагаемой автором технологии устройства фальцевых кровель из унифицированных быстросборных элементов, по отношению к традиционной технологии, позволяют трудоемкость сократить на 47,6 %; уровень производительности труда повысить на 87,8 %; на 50 % увеличить коэффициент унификации; коэффициента сборности - на 63 %; уменьшить продолжительность выполнения работ на 61 % при снижении сметной стоимости на 57, 93%.

Значимость полученных результатов исследований

Теоретическая значимость работы состоит в следующем:

- теоретическое обоснование выбора материала утеплителя, подтвержденное экспериментально, способствует дальнейшему развитию технологии и внедрению жестких пенополиуретановых плит в строительстве;

- полученное уравнение зависимости снижения перемещения фанерного каркаса при совместной работе с пенополиуретаном от прилагаемой нагрузки, позволяет прогнозировать эксплуатационную надежность несущего элемента;

– установленные временные параметры на монтаж элементов быстросборной кровли обеспечивают возможность подготовки калькуляции затрат труда и разработку календарных планов ее устройства.

Практическая значимость работы состоит в следующем:

– для создания кровельного покрытия с улучшенными теплоизоляционными свойствами и несущей способностью, способного противостоять возможным ветровым и снеговым нагрузкам, разработан унифицированный элемент быстросборной кровли – «термопанель» с пространственным фанерным каркасом и каркасом на основе базальтовой арматуры с утеплителем из пенополиуретана (заявка на изобретение № 2015116380 от 29.04.2015),

– произведена разработка способа соединения фальцевой кровли со стропилами, защищенная авторскими правами (патент РФ № 2533463 от 19.04.2014 г), в которой крепление кровли со стропилами осуществляется с помощью дюбельной системы, и использованием крепежных металлических и полимерных (полиамидных) элементов болтового (винтового) соединения, способствующих значительному упрощению технологического процесса;

– разработана и предложена к реализации в строительстве новая технология устройства утепленной кровли из унифицированных быстросборных элементов (термопанелей), в том числе технологическая карта и технологический регламент по устройству фальцевой кровли; выполненный диссертантом сравнительный анализ параметров классической и предлагаемой технологии подтверждает ее преимущества по основным технологическим критериям оценки – трудозатратам и производительности труда, за счет переноса части работ в заводские условия, унификации и сокращения сборочных элементов кровли.

Критические замечания и недостатки

1. Наряду с действующими сводами правил в списке литературы указаны строительные нормы и правила.

2. В главах 1 и 2, занимающих значительный объем диссертации, большее внимание уделено конструктивным решениям устройства кровель. Анализ параметров классической и современных технологий, в том числе сравнение показателей затрат труда, подтверждающие преимущества по

основным технологическим критериям оценки – трудозатратам и производительности труда, за счет переноса части работ в заводские условия, унификации и сокращения сборочных элементов кровли выполнены в 4 главе.

3. В технологических операциях предлагаемой технологии не задействованы машины, норма времени разрабатывалась только для кровельщиков. Установка дюбелей и монтаж «термопанелей» условно отнесены к циклическим операциям.

4. Имеются неточности формулировок, например, на стр. 28 - «Минеральная вата имеет волокнистый состав, стекловата получается из расплавленного кварца, базальтовая – из расплавленного камня базальтовых пород или шлаков [28]». Из шлаков базальтовая вата не может быть получена. Из шлаков получают шлаковаты.

5. На стр. 34 допущена редакционная ошибка: «На основании выполненного анализа сформулированы цели и задачи исследования», далее написана фраза «В соответствии с определенной целью были сформулированы и решены следующие научные задачи исследования:».

6. В таблице 7 на стр. 39 приводятся результаты эксперимента по температурному воздействию на материалы утеплителя, в которой отсутствует состав отходящих газов.

7. На стр. 40 использована некорректная фраза: «На производстве материалы, имеющие различную плотность на поперечном разрезе, называют интегральными. Этот процесс наблюдается только в процессе изготовления плитного утеплителя, поскольку в замкнутом пространстве расширение массы пенополиуретана невозможно. В напыляемом пенополиуретане подобное не наблюдается».

8. Нецелесообразно включение в выводы по главе 2 на стр. 98 таблицы 19 «Сравнение характеристик «термопанели» и «сендвич-панели».

9. Целесообразно было бы в диссертации рассмотреть роль слоя пароизоляции в покрытиях.

10. К сожалению, в работе не рассматриваются примерная схема или варианты использования «термопанелей» в стеновых ограждающих зданиях.

Выводы и рекомендации

В целом, представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных автором самостоятельно на хорошем научном уровне обобщений, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований решена научная задача, посвященная разработке новой технологии устройства, вентилируемой фальцевой кровли из унифицированных быстросборных элементов. Работа базируется на достаточном числе исходных данных, примеров и расчетов. Представленные материалы изложены в логической последовательности.

В ходе проведения своих научных исследований, автор показал себя профессионально подготовленным специалистом в области технологии и организации кровельных работ.

В заключение каждой главы сделаны четкие и обоснованные выводы и рекомендации. В целом, диссертация изложена грамотно и аккуратно оформлена.

Автором по теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, в которых отражены основные положения диссертационной работы. Из них 3 опубликованы в рецензируемых научно-технических журналах по перечню ВАК РФ, в которых рекомендуется публикация материалов и результатов диссертаций.

Автореферат достаточно полно отражает основное содержание работы, способствует пониманию диссертации, написан технически грамотно и позволяет объективно оценить личный вклад автора и полученные результаты исследования, оформлен в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации.

Заключение

Вышеизложенный материал дает основание считать, что диссертационная работа Розанцевой Надежды Владимировны по содержанию, форме, актуальности, полноте раскрытия поставленных и решенных задач, совокупности представленных новых научных результатов, является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней»,

утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям.

Розанцева Надежда Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.08 – Технология и организация строительства.

Официальный оппонент,
начальник научно-исследовательского
сектора ООО «БЭСКИТ»,
кандидат технических наук

~~Васин Александр Петрович~~

Дата: 03.12.2015г.

ООО «БЭСКИТ», г. Санкт-Петербург,
ул. Кировная, дом 19, пом. 13Н
факс 272- 44- 15 E-mail: beskit@mail.ru
моб.тел. 8-905-276-03-14

Подпись официального оппонента заверяю;