

Е.М. Баландина, И.В. Матвеева

ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКАТНЫХ КРЫШ

С ХОЛОДНЫМ ЧЕРДАКОМ В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Скатные чердачные крыши с холодным чердаком имеют широкое распространение в практике строительства и эксплуатации гражданских зданий Тамбовской области. Связано это с тем, что такие крыши обладают рядом положительных качеств, облегчающих решение многих строительных и эксплуатационных задач. Холодные чердачные помещения используются для размещения санитарно-технического и инженерного оборудования. При других решениях размещение оборудования требует устройства специальных технических помещений и, следовательно, дополнительных затрат на их устройство и эксплуатацию. В летнее время чердачные помещения уменьшают перегрев верхних этажей солнечной радиацией. Наличие чердачного пространства способствует эффективному контролю за состоянием кровли, несущих конструкций крыши и пароизоляционных слоев чердачного перекрытия. Подобный контроль достаточно сложно, а в ряде случаев и практически невозможно, осуществлять в совмещенных неветилируемых и вентилируемых покрытиях.

В то же время при эксплуатации чердачных скатных крыш возникает большое количество проблем, связанных в первую очередь с особенностями формирующегося в пределах неотапливаемого чердачного пространства температурно-влажностного режима.

В зимнее время в чердачном пространстве температурно-влажностный режим создается под воздействием тепловыделений, поступающих от размещаемых на чердаке трубопроводов отопления и горячего водоснабжения, а также от вентиляционных коробов. Кроме того, значительную долю поступающего в чердачное пространство тепла составляют теплопотери через чердачное перекрытие из помещений верхнего этажа. По нашим исследованиям, эта доля для эксплуатируемых в Тамбове зданий составляет величину от 30 до 50 %, а в отдельных случаях превышает и 70 %.

Наличие избыточного тепла в чердачном пространстве приводит к интенсивному образованию конденсата на внутренних поверхностях кровли, последующему выпадению его в виде капель на теплоизоляцию и, как следствие, к ухудшению ее теплозащитных свойств. Последнее в свою очередь приводит к дополнительному поступлению тепла в чердачное пространство и, соответственно, к дальнейшему ухудшению эксплуатационного режима.

Процессу образования конденсата в значительной мере способствует поступление в чердачное пространство теплого воздуха здания из верхних этажей через неплотности и щели в перекрытиях, а также вследствие высокой воздухопроницаемости материалов конструкций перекрытий. Проникающий в чердак теплый воздух содержит большое количество влаги. Поэтому при охлаждении его в пространстве чердака происходит повышение влажности воздуха до величин, соответствующих условиям образования конденсата на конструкциях кровли. Выполненные исследования свидетельствуют, что относительная влажность воздуха на большинстве неотапливаемых чердаков в г. Тамбове составляет в зимнее время более 70 %. Как показывает анализ результатов обследований, одной из главных причин этого является повышенная воздухопроницаемость чердачных перекрытий, связанная в основном с несоблюдением требований эксплуатации по исключению неплотностей конструкций чердачных перекрытий.

В зимний и осенне-весенний периоды температуры наружного воздуха в Тамбовской области имеют значительные колебания и, следовательно, процесс образования инея и конденсата на конструкциях кровли носит периодический характер. При периодическом образовании конденсата на поверхностях кровли происходит процесс переменного увлажнения и высыхания древесины стропильных конструкций и обрешетки крыши. Такой процесс ведет к быстрому загниванию древесины и, как следствие, к преждевременному выводу из эксплуатации деревянных конструкций крыши.

Поступление в чердачные помещения избыточного тепла приводит при небольших морозах к повышению температуры чердачных пространств выше 0 °С. При таких условиях скапливающийся на крыше снег начинает таять на верхних участках кровли и стекающая по скатам крыши талая вода при достижении холодных карнизных участков кровли замерзает. В результате этого происходит постоянное накопление в водосточных желобах и трубах льда и исключение их из процесса водоотвода с кровли. В этот период на крышах интенсивно образуются сосульки.

Крыша в таких условиях резко теряет свои эксплуатационные качества. Накопление на крыше льда сопровождается в результате подпора талых вод протеканием кровли в местах стыков, появлением неорганизованного водостока, приводящего к увлажнению и разрушению поверхностей фасадов, разрушениям водосточных труб, образованию сосулек и обрушению льда со свесов на тротуары. Для исключения этих явлений производится очистка крыши от снега и наледей, что в свою очередь ведет к повреждению кровли и снижению ее водоизоляционных качеств.

Визуальное обследование зданий с чердачными крышами, проведенное в г. Тамбове в течение трех последних зим, показало, что практически на крышах 90 % зданий происходит явление, указанное выше.

Выборочный анализ результатов обследования крыш показал следующее. Эксплуатационный режим крыш по температурно-влажностным условиям не обеспечивается на всех исследуемых объектах. Воздухопроницаемость чердачных перекрытий не отвечает требованиям. Теплоизоляция всех трубопроводов и воздуховодов в 2 – 3 раза ниже величин, определяемых действующими нормами. При этом обнаружено, что на ряде воздуховодов не только разрушена теплоизоляция, но и не обеспечивается воздухопроницаемость. Теплый воздух из воздуховодов частично попадает в чердачное помещение, значительно повышая температуру и влажность воздушного пространства чердака.

Снижение температуры и влажности воздуха на чердаке с целью исключения протекания вышеуказанных процессов возможно за счет устройства надлежащей теплоизоляции и воздухопроницаемости конструкций чердачных перекрытий и воздуховодов. Однако, как показывает практика, применение этих мер не всегда является достаточным. Эффективность их значительно повышается в условиях обеспечения надежной вентиляции чердачного пространства наружным холодным воздухом.

При обследовании скатных крыш в г. Тамбове нами установлено, что на большинстве из них условия вентиляции чердачного пространства наружным воздухом не обеспечиваются в должной мере. Вентиляция осуществляется в основном за счет слуховых окон. Большинство окон на крышах размещено формально, чаще всего исходя из архитектурных особенностей здания. Количество окон для сквозного проветривания чердака недостаточно. Часть предназначенных для вентиляции слуховых окон полностью закрыто воздухопроницаемыми конструкциями (остеклением, металлическими листами и т.д.). Наблюдаются участки крыш с полным отсутствием вентиляционных процессов. Слуховые окна, как правило, размещаются на большой высоте от перекрытий и в этой связи нижние участки чердачных помещений и, особенно, в зоне карнизов не вентилируются. При такой системе вентиляции не только не обеспечивается требуемый по условиям удаления избытков тепла возду-

хообмен, но и не происходит омывание наружным воздухом большей части подкровельного пространства. Образование застойных зон приводит к интенсивному выпадению конденсата, а также к росту участков кровли с условиями эксплуатации, способствующими обледенению карнизов.

В целом произведенные нами натурные исследования показывают необходимость разработки и внедрения в практику проектирования в Тамбовской области новых конструктивных решений крыш, обеспечивающих эффективную вентиляцию чердачного пространства наружным воздухом. Такие решения необходимо применять и при капитальном ремонте эксплуатируемых крыш.

В случае невозможности обеспечения естественной вентиляции для проветривания чердачного пространства необходимо устраивать принудительную вентиляцию с использованием ее в периоды интенсивного образования льда на крышах. Исключение образования льда можно также достичь за счет установки инфракрасных источников тепла на карнизных участках подкровельного пространства.

Эффективность разработки и использования предлагаемых решений возможна при наличии математической модели, надежно описывающей процессы тепловлагопереноса и воздухообмена в подкровельном пространстве крыш. Создание такой модели является задачей наших дальнейших исследований.