

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ КЛЕЕДЕРЕВЯННОГО КУПОЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ КРЫТОГО РЫНКА В г. БРЕСТЕ

В. Драган, Т. Базенков, И. Захаркевич, А. Мухин,
В. Малиновский, В. Степанюк

Купольное покрытие крытого рынка в г. Бресте запроектировано институтом "Гомельгражданпроект" и представляет собой купол диаметром 60 м и высотой 12 м. Нижнее опорное сборно-монолитное железобетонное кольцо сечением 800x800 мм, опирается на отметке 7,8 м на железобетонные колонны сечением 500x600 мм, установленные с шагом 7,83 м по длине окружности. Вверху купол замыкается клееным деревянным кольцом диаметром 4,2 м сечением 200x800 мм.

Основными несущими элементами являются деревянные клееные полуарки сечением 160x800 мм. Пространственная жесткость купола обеспечивается двойным перекрестным настилом, изготовленным из двух слоев досок, уложенных под углом 45°. Нижний слой досок имеет толщину 25 мм, верхний - 32 мм. Дощатый настил крепится гвоздями к полуаркам и второстепенным балкам, которые с шагом 1,1 м опираются при помощи металлических столиков на полуарки.

Опоры полуарок выполнены в виде балансирных шарниров. Нижний балансир закреплен в теле железобетонного кольца. Соединение полуарок с верхним деревянным кольцом выполнено с помощью 5 вклеенных на эпоксидном клее металлических нагелей диаметром 16 мм, длиной 400 мм из арматуры класса АII.

В вершине купола располагается светоаэрационный фонарь диаметром 6 м, высотой 3 м.

Кровля состоит из вспененного по поверхности деревянного настила пенопласта типа "Рипор" толщиной 50...60 мм и гидроизоляционного слоя из битумной мастики толщиной 5 мм.

В результате проведенного обследования конструкций купола установлено:

- наличие градиента температур в покрытии и жесткой связи между утеплителем и настилом купола, различие в коэффициентах линейного расширения материалов кровли ($\alpha_{\text{рипора}} = 80 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\alpha_{\text{дерева}} = 3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$), вызвало появление в конструкциях купола значительных по величине температурных напряжений и деформаций, не учтенных при проектировании, результатом которых явилось появление и развитие огромного количества трещин в кровле по всей поверхности купола;

- отсутствует надежная гидроизоляция кровли, происходит постоянное замачивание теплоизоляционного слоя и всех деревянных конструкций атмосферными осадками; влажность утеплителя на момент обследования составила 494% при допустимой по СНиП II-26-76 "Кровли" равной 10%;

- наличие трещин на боковых поверхностях полуарок максимальной длины до 1350 мм с шириной раскрытия до 3 мм и на поверхности второстепенных балках с максимальной длиной до 300 мм с шириной раскрытия до 5 мм, вызвано попеременным разбуханием и усушкой древесины вследствие замачивания;

- загнивание досок настила на участке в створе осей 24-1 между 13 и 14 второстепенными балками снизу;

- подтеки и высолы огнезащитного покрытия на нижней стороне дощатого настила;

- коррозия металлических деталей в узлах сопряжений второстепенных балок и полуарок;

- коррозия гвоздей во всех гвоздевых соединениях.

Влажность древесины на момент обследования составила: полуарок 12,4...14,2%; второстепенных балок 12...18%; нижнего слоя досок настила 20...36%, верхнего - 92%. Физико-механические характеристики древесины, с учетом накопленных повреждений, были определены в результате испытания образцов из проб, взятых из досок настила. При влажности на момент испытаний временное сопротивление изгибу составило 12,8...28,9 МПа, временное сопротивление сжатию - 14,4...24,98 МПа. В результате приведения влажности к стандартной равной 12% временные сопротивления составили: на изгиб 22...49,7 МПа, на сжатие 30,55...55,7 МПа, при нормативных значениях по СНиП II-25-80 на изгиб 80 МПа, на сжатие 44 МПа. Таким образом, временное сопротивление древесины настила по сравнению с нормативными значениями составляет: на изгиб 27,5...62%, на сжатие 65...126%.

С целью определения расчетных усилий в полуарках от действительных значений постоянной и снеговой нагрузок были выполнены статические расчеты купола. При расчетах была принята ребристо-кольцевая расчетная схема купола, учитывающая включение в работу двойного перекрестного настила. Работа деревянного настила в конструкции купола была приведена к работе системы условных затяжек, находящихся на уровнях второстепенных балок. Опорное железобетонное кольцо при расчете плоской арки было заменено условной затяжкой, жесткость которой при растяжении принималась из условия равенства ее упругих деформаций упругим деформациям кольца в диаметральной направлении от горизонтальных реакций всех ребер.

На основании результатов расчетов и анализа несущей способности конструкций с учетом накопленных повреждений установлено следующее:

- несущая способность деревянного настила обеспечивается, запас несущей способности составляет 86%;

- второстепенные балки покрытия обладают достаточной несущей способностью, запас по прочности - 57,3%, по жесткости - 13,4%;

- запас несущей способности клееных полуарок, рассчитанных на действие осевой силы с изгибом составляет 30%;

- несущая способность нижнего опорного железобетонного кольца обеспечивается, запас прочности нормальных сечений составляет 1,96 раза, наклонных сечений - 2,9 раза, трещиностойкость сечения кольца обеспечивается;

- устойчивость верхнего деревянного кольца обеспечивается с запасом 7,7 раза.

Выводы

Результаты обследования и поверочные расчеты позволяют заключить, что в несущих конструкциях купольного покрытия происходит активное накопление повреждений в виде гниения древесины, образования усушечных трещин, интенсивной коррозии закладных деталей и гвоздей гвоздевых соединений, вызванное постоянным замачиванием конструкций атмосферными осадками в связи с полным нарушением гидроизоляционных свойств кровли. Установленные запасы несущей способности конструкций в таких условия быстро исчерпаются. Особенно опасным является активная коррозия гвоздей в соединениях перекрестного дощатого настила, так как выключение его из работы приведет к пятикратной перегрузке арок и наступлению аварийного состояния купола.

Для создания нормальных условий эксплуатации здания необходимо устройство новой кровли отвечающей требованиям СНиП II-26-76 "Кровли" и БНБ 2.01.01-93 "Строительная теплотехника".

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СУЩЕСТВУЮЩИЕ ЗДАНИЯ ПРИ УПЛОТНЕНИИ ГРУНТОВ ТЯЖЕЛЫМИ ТРАМБОВКАМИ

доц., к.т.н. Пойта П.С. ст. преп. Тарасевич А.Н.

Применение метода интенсивного динамического уплотнения грунтов вблизи существующих зданий и сооружений недостаточно отражено в нормативной и технической литературе. По данным ВНИИОСП безопасным расстоянием от места удара трамбовки до существующего здания при энергии удара 300...400 кДж является расстояние 10м /1/. В "Пособии по проектированию оснований зданий и сооружений" /2/ также указано расстояние в 10 м для зданий и сооружений, находящихся в удовлетворительном состоянии при массе трамбовки до 5 тонн. Безопасное расстояние устанавливается из учета сейсмобезопасности, которая обеспечивается при скорости колебаний до