

Исследование работы вантового покрытия в процессе натяжения вант и опускания монтажной башни

Башкевич И.В., Березовский Л.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Двухъярусное висячее покрытие сооружения «Минск-Арена» состоит из 48 вантовых ферм, которые крепятся к железобетонным кольцевым перекрытиям наружного каркаса здания. В центре покрытия вантовые фермы соединяются к металлическим кольцам диаметром 12 м. Для монтажа вантового покрытия в центре арены была смонтирована временная пространственная опора, на которую установлен барабан из двух металлических колец, соединенных стойками и связями.

При формировании несущих и стабилизирующих вант на одну из прядей каждой четвертую ферму устанавливались датчики французской фирмы «Freyssinet» для измерения деформаций и определения напряжений, которые в дальнейшем намечено использовать для мониторинга вантовой системы. При натяжении стабилизирующих вант гидравлическими домкратами величина усилия определялась при помощи манометров на насосной станции. По окончании натяжения всех ферм дополнительный контроль за величиной усилий в вантах осуществлялся с использованием установленных датчиков. Измерения показали, что во всех контролируемых стабилизирующих вантах усилия предварительного натяжения составляли 51 тс. При опускании временной монтажной башни центральные металлические кольца постепенно включались в работу и под действием нагрузки от их собственного веса и закрепленных на них элементов произошло перераспределение усилий между стабилизирующими и несущими вантами. В стабилизирующих вантах усилия уменьшились с 51 тс до 45 тс, а в несущих вантах – увеличились с 37 тс до 60 тс. При этом наблюдалось существенное изменение геометрии вантового покрытия. Металлические кольца опустились на 1130 мм.

Анализ показал, что результаты расчета хорошо согласуются с фактически измеренными перемещениями. Наибольшие вертикальные перемещения отличаются на 1- 3%. Для контроля за изменением напряженного состояния на центральном нижнем металлическом кольце установлены 4 струнных датчика система измерения деформаций, разработанные в лаборатории вычислительной диагностики Института прикладной физики НАН РБ. Замеры деформаций по датчикам производились после предварительного напряжения вантовой системы и после опускания монтажной башни. Полученные экспериментальные данные хорошо согласуются с результатами расчета.