

Инновационные принципы формирования энергоактивных многоэтажных производственных зданий

Торкатюк В.І., Нікіфоров А.С., Денисенко А.П., Хохотова А.А., Муса Салех Махмуд Шагин, Куценко Т.Г., Харківська національна академія міського господарства

Технический прогресс в возведении многоэтажных производственных зданий связан с ростом использования сборных железобетонных конструкций, составляющих основную номенклатуру конструкций этого типа зданий. Объем указанных конструкций за последние годы возрос почти в 5 раз, а количество рабочих, занятых на их монтаже, соответственно увеличилось.

Одной из особенностей возведения современных многоэтажных производственных зданий является его непрерывное совершенствование с целью получения наилучших результатов при наименьших затратах. Это полностью относится и к монтажу строительных конструкций многоэтажных производственных зданий как одному из ведущих процессов строительного производства.

Наиболее прогрессивными направлениями совершенствования монтажа являются повышение монтажной технологичности конструкций зданий, их собственной монтажной устойчивости и наличия фиксирующих устройств. Это предполагает применение предварительного укрупнения конструкций в линейные, плоскостные и пространственные блоки с целью повышения прочности и придания конструкциям монтажной устойчивости; осуществление сборки многоэтажных зданий с применением контактных цепей и принудительным приведением элементов в проектное положение без геодезической выверки; применение группового монтажного оснащения, охватывающего одновременно группу конструкций и совмещенного в едином блоке фиксирующих и удерживающих устройств со средствами подмащивания.

Эффективным способом снижения трудоемкости, продолжительности и стоимости монтажа многоэтажных производственных зданий является применение сборных конструкций повышенной или полной заводской готовности. Значительную эффективность обеспечивает поточный метод монтажа строительных конструкций. При этом методе на строительной площадке создается непрерывный и равномерный технологический поток монтажа, расчленяемый на специализированные потоки комплектации и укрупнения конструкций в монтажные блоки; потоки установки, выверки и окончательного закрепления их в проектное положение.

Применение поточного метода создает четкий ритм производства, улучшает контроль и качество работ, сокращает сроки и повышает производительность труда не менее чем на 15%.

Коренным образом влияют на эффективность монтажа строительных конструкций многоэтажных производственных зданий применяемые

монтажные средства и вспомогательное оборудование и, прежде всего, соответствие их параметров грузоподъемной характеристике элементов зданий; наличие возможностей механизации рабочих движений и управления; точность рабочих движений, чувствительность привода и управления монтажными средствами; применение робототехники и современных геодезических приборов, в том числе с использованием лазерной техники и топографических методов; степень механизации вспомогательных операций по удержанию элементов в проектном положении, наложение временных связей, резервирование систем и др.

Помимо сложности в конструктивном отношении возведение многоэтажных производственных зданий представляет собой весьма сложную вероятностную систему, в которой необходимо решать вопросы динамического и статического воздействия монтажных механизмов, обеспечения транспортирования материала на верхние этажи, надежности узлов сопряжения, выбора оптимальной последовательности установки конструктивных элементов в проектное положение, точности изготовления и монтажа элементов каркаса, организационно-технологической надежности функционирования системы, охраны труда и др. Все эти параметры должны учитываться в процессе проектирования и соблюдаться в процессе возведения.

Вопросы конструктивного характера и организационно-технологические решения должны проектироваться совместно, и оптимальный вариант должен определяться при их совместном учете. Для решения проблемы оптимизации организационно-технологических пространственно-временных закономерностей по монтажу строительных конструкций многоэтажных производственных зданий в настоящее время используется задача быстрого действия. Суть проблемы заключается в следующем. Имеется некоторый объект строительства (организационно-технологический процесс монтажа многоэтажных производственных зданий или их ансамблей или комплексов), способный изменять свое состояние под воздействием определенных сил (интенсивность потребления ресурсов, надежность статической работы конструктивных элементов в процессе монтажа, степень механизации и др.). По доступной информации о текущем состоянии возведения объектов многоэтажного производственного строительства требуется организовать воздействие таким образом, чтобы объект из начального состояния перешел в другое состояние за кратчайшее время с минимальными затратами средств и труда при соблюдении соответствующих требований качества.

Теоретическому исследованию этой проблемы должно предшествовать создание ее логико-математической модели. Вопросы, связанные с математическим описанием объектов многоэтажного каркасного строительства, требуют решения задачи идентификации объектов (системы). Для окончательного решения задачи выбора оптимальной организации и технологии возведения многоэтажных каркасных зданий и их комплексов, необходимо реализовать способы выделения оптимальных решений, как

правило, с использованием вычислительных устройств.

Для достижения поставленной цели необходимо решать и ряд других задач. К ним относятся задачи оптимизации стохастических систем, оптимальные системы с адаптацией, задачи статистического прогноза, проблемы инвариантности, автономности, скользящих режимов, синтеза оптимальных управлений, вопросы единственности оптимальных управлений и корректности постановки задачи оптимизации организационно-технологических решений, оптимизации дискретных систем и многие другие. Задачи оптимизации усложняются в ситуациях конфликтного типа, когда приходится учитывать несовпадающие интересы нескольких сторон (интенсификация монтажа и недостаточный набор прочности отдельных конструктивных элементов каркаса, максимальное укрупнение конструктивных элементов каркаса и трудоемкости их транспортирования и изготовления, увеличение сборности и снижение эксплуатационной надежности многоэтажного каркасного здания и др.). Этот круг вопросов в последние годы оформляется в теорию дифференциальных игр.

Важное место в интенсификации монтажа строительных конструкций многоэтажных производственных каркасных зданий находит применение лазерной техники, голографии.