

Кирсанов Н.М. Висячие покрытия производственных зданий. — М.: Стройиздат, 1990. — 128 с.; ил. — (Наука — строит. пр-ву). — ISBN 5-274-01020-2

Изложены конструктивные особенности и компоновка висячих покрытий, оборудованных подвесными кранами. Разработаны способы стабилизации и обеспечения жесткости покрытий при действии на них распределенных и местных крановых нагрузок. Представлены возможные и наиболее рациональные конструктивные решения пространственных тросовых висячих систем различных видов, мембранных, вантово-стержневых однопролетных и многопролетных покрытий и каркасов.

Для научных и инженерно-технических работников научно-исследовательских и проектных организаций.

Табл. 11, ил. 78, список лит.: 55 назв.

Печатается по решению секции литературы по строительным конструкциям редакционного совета Стройиздата.

Рецензент: д-р техн. наук Н.С. Москалев (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко).

Редактор Л.И. Круглова.

3305000000 — 204

К _____ 18-90

047 (01) — 90

ISBN 5-274-01020-2

© Н.М. Кирсанов, 1990

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс, охвативший все отрасли народного хозяйства, нашел отражение и в совершенствовании конструктивных форм каркасов промышленных зданий, которые по объему ежегодных затрат металла занимают в строительстве одно из первых мест. В последние десятилетия в подходе к проектированию промышленных зданий произошли существенные изменения в связи с внедрением в практику строительства новых методов монтажа, а также с широким применением облегченных ограждающих конструкций, новых видов проката и сталей повышенной и высокой прочности.

В настоящее время перед промышленным строительством ставятся задачи по дальнейшему совершенствованию конструктивных форм, которое должно отвечать требованиям к возведению зданий для универсальных гибких технологических процессов, размещаемых в цехах с увеличенными пролетами, подвесным крановым оборудованием и подвесными конвейерными линиями. Все большее развитие получают производства, которые переходят на выпуск продукции в виде крупногабаритных отправочных единиц с полным заводским оформлением, что также предполагает наличие достаточно больших пролетов сборочных цехов. Продолжают развиваться традиционные отрасли производства, выпускающие крупно-размерную продукцию, — самолетостроение и судостроение, увеличиваются потребности в возведении складов больших пролетов, гаражей, крытых стоянок различных машин и т.п.

Осуществление покрытий и каркасов в традиционных формах в виде рам с жесткими ригелями при сравнительно больших нагрузках от подвесных кранов и оборудования связано с существенными затратами металла на несущие элементы и сизвестными трудностями монтажа крупногабаритных тяжелых конструкций. В связи с этим предлагается отказаться от традиционных конструктивных форм большепролетных покрытий производственных зданий и рассмотреть возможность замены их на пространственные и рамные покрытия с висячими комбинированными ригелями, в которых основные несущие растянутые элементы выполнены из высокопрочных тросовых материалов или в виде стальных мембран, усиленных балками жесткости, распределяющими воздействия от подвесных кранов.

Областями применения висячих комбинированных систем в промышленном строительстве должны быть покрытия зданий с пролетами от 36 до 120—150 м и с подвесными кранами различной грузоподъемности. Висячие конструкции применяются в особых, специфических условиях строительства производственных зданий, где могут быть использованы такие их высокие качества, как легкость, компактность транспортируемых марок, индустриальность монтажа.

В связи с планами освоения северных районов Сибири и Дальнего Востока уделяется большое внимание конструктивным схемам производственных зданий, каркасы которых можно было бы без больших затрат доставлять из развитых промышленных центров в полной заводской готовности и рационально, с малыми трудовыми затратами возводить в малообжитых районах, испытывающих дефицит рабочей силы. В этом отношении малогабаритные и легкие элементы висячих покрытий, монтируемые крупными блоками, имеют большие преимущества перед большепролетными и тяжелыми элементами традиционных рамных каркасов.

Одна из важнейших областей внедрения рассматриваемых систем – использование их при реконструкции промышленных зданий без длительной остановки производства по схеме “шатер над реконструируемым объектом”. В этом случае возведение нового покрытия, начиная с установки колонн и устройства анкерных фундаментов, идет изолированно от действующего производства.

Широко известно эффективное использование мембран при реконструкции завода “Компрессор” и др. В отличие от примененных там мембран двойкой кривизны, провисающих под собственным весом с малыми стрелками, и закрепленных на прямоугольном контуре, здесь рассматриваются тросовые и мембранные схемы покрытий цилиндрической формы с большой (до $1/8$ пролета) стрелой провеса, что позволяет использовать всяческие покрытия для зданий с подвесными кранами увеличенной грузоподъемности.

Условиями экономичного применения всячих и вантовых систем в покрытиях промышленных зданий являются:

возможность рационального осуществления конструкций, на которые должен передаваться распор от пролетных элементов. Назовем эту часть сооружения анкерными устройствами или анкерными конструкциями. Как показывает анализ построенных зданий и результаты опытного проектирования, стоимость анкерных устройств (а к ним отнесем также все элементы, передающие усилия на анкеры) составляет большую часть стоимости всего сооружения. Независимо от той или иной схемы анкерных устройств на фундаменты передается часть распора (или весь распор) от нагрузок, действующих на пролетное строение. Это позволяет считать, что характер грунтовых условий и возможность передачи распора на соседние сооружения влияют на экономичность всячих конструкций;

соотношение постоянных и временных нагрузок также обуславливает экономичность большепролетного покрытия, влияет на выбор его конструктивной формы. Так, при сравнительно малых грузоподъемностях подвесных кранов до 10 т использование всячих схем возможно независимо от величины пролета. При увеличенной грузоподъемности кранов для обеспечения жесткости всячих конструкций при действии местных, распределенных по части покрытия нагрузок, необходимо принимать меры по стабилизации систем, связанные с дополнительными затратами материалов. В таких случаях следует искать возможность для применения вантово-стержневых схем с использованием проката для вант и оттяжек, а также применять мембранные схемы, усиленные балками жесткости.