

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ФОРМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ С УКРУПНЕННОЙ СЕТКОЙ КОЛОНН

В ряде отраслей промышленности с постоянно меняющимися условиями производства, оборудованных мостовыми кранами, целесообразно использование зданий с укрупненной сеткой колонн (18х18 м, 24х24 м и др.). Исследования, выполненные в ЦНИИпромзданий и других технологических институтах, показали, что при увеличении шага колонн до 18...24 м эффективнее используются производственные площади. Это находит отражение в более компактном расположении технологического оборудования (особенно крупногабаритного), в лучшей организации внутрицехового транспорта в поперечном направлении и других производственных параметрах. В ряде производств это ведет к уменьшению необходимых производственных площадей на 10...15 % и, хотя затраты на 1 м<sup>2</sup> площади увеличиваются, укрупнение сетки колонн оказывается экономически целесообразным [1].

В Белорусском политехническом институте на кафедре "Металлические и деревянные конструкции" разработана конструкция покрытия (рис. 1, а, б) с уголковыми подкраново-подстропильными фермами (ППФ). Фермы имеют габаритную высоту (3,8 м) и собираются из двух полуферм, выполненных из одиночных уголков с узлами на фасонках, что обеспечивает возможность их изготовления по "копиру". В процессе укрупнительной сборки полуфермы раздвигаются на 500 мм и объединяются планками в пространственную конструкцию. В промежутках между узлами через 4 или 6 м устанавливаются стойки из широкополочных двутавров, которые крепятся к фермам с помощью высокопрочных болтов. В узлах стоек на специальные консоли устанавливаются неразрезные подкрановые балки, регулирование усилий в которых осуществляется за счет изменения уровня промежуточных опор стоек фермы. Работоспособность конструкции при расположении кранов по одну сторону от условной плоскости системы обеспечивается защемлением ППФ в конструкциях покрытия здания.

Такое конструктивное решение здания было использовано при строительстве кузнечного корпуса завода в Борисове (БССР), где использована сетка колонн 24х24 м при мостовых кранах грузоподъемностью 20 и 30 т [2]. Внедрению этого конструктивного решения предшествовали обширные экспериментально-теоретические исследования, которые включали лабораторные испытания моделей (в масштабе 1:3) ферм, натурные испытания их на объекте строительства, расчет ППФ на ЭВМ [3]. Выполненные исследования показали, что уголкового ППФ обладают высокими жесткостью и технологичностью изготовления (трудозатраты на изготовление снижаются примерно на 30...40 %). Расход стали уменьшается при этом примерно на 15 % (в сравнении с разделяемыми конструкциями подстропильных ферм и подкрановых балок), упрощается монтаж. Недостатком указанного выше конструктивного решения уголкового ППФ являются повышенные затраты по их укрупнительной сборке на строительной площадке, большое число сварных монтажных швов.

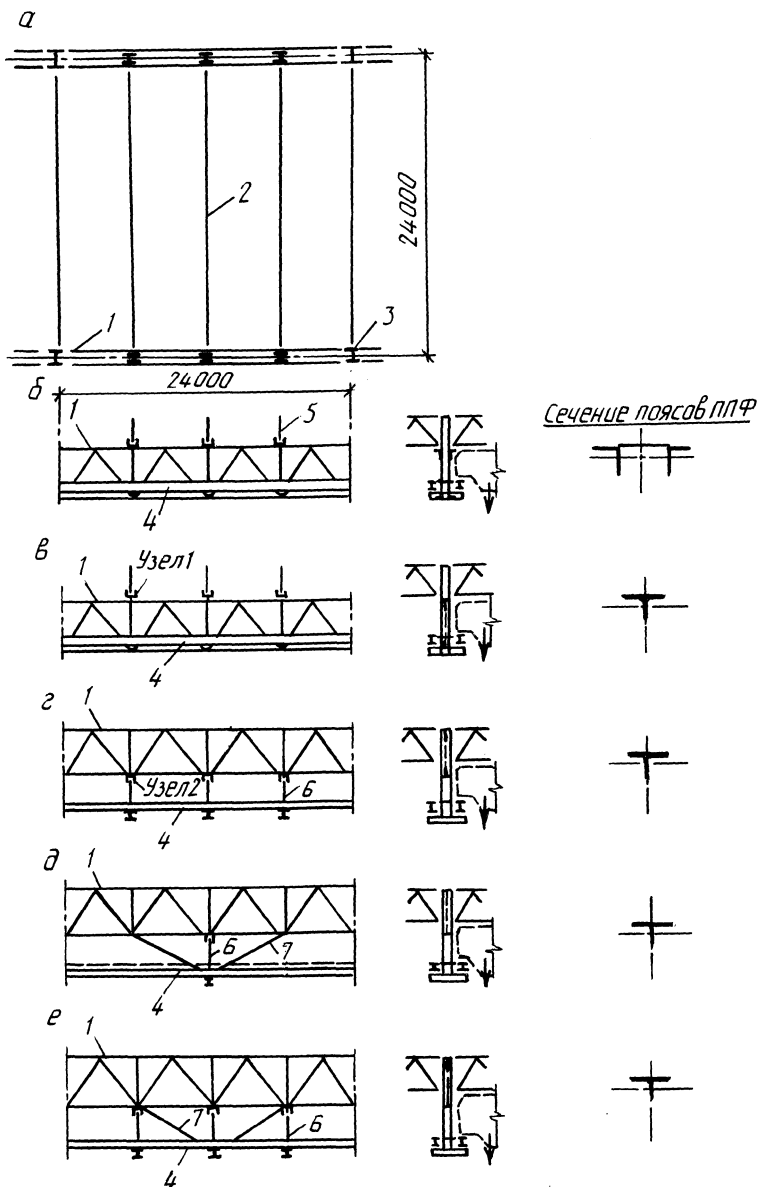


Рис. 1. Конструктивные решения подкраново-подстропильных конструкций:  
 1 — подкраново-подстропильная ферма; 2 — стропильная ферма; 3 — колонна; 4 — подкрановая балка; 5 — стойка ППФ; 6 — подвеска ППФ; 7 — подкосы

На рис. 1, е—е приведены некоторые конструкции подкраново-подстропильных ферм, разработанные на базе типовых подстропильных ферм с поясами из тавров.

Покрытие, показанное на рис. 1, в, в принципе аналогично по конструктивному решению, принятому для покрытия кузнечного корпуса завода "Автогидроусилитель" в Борисове. Использование ферм с поясами из тавров позволяет поставлять на строительную площадку конструкции полной заводской готовности. Укрупнительная сборка стоек и ферм (узел 1) выполняется на болтах нормальной точности, а полуферм — с помощью монтажной сварки. Теоретические исследования, проведенные на кафедре "Металлические и деревянные конструкции" БПИ, показали, что в рассматриваемом случае трудозатраты на монтаже в сравнении с вариантом, приведенным на рис. 1, б, снижаются на 40 %.

Покрытия, приведенные на рис. 1, г, е, отличаются более высоким размещением подстропильной фермы относительно подкрановых балок, на которые опираются мостовые краны. Фермы имеют пояса из тавров, а стойки и подвески — из широкополочных двутавров. Крепление подвесок к узлам ферм (узел 2) — на высокопрочных болтах. Конструктивные решения ППФ, приведенные на рис. 1, д, е, отличаются наличием наклонных подвесок. Как показали расчеты, выполненные на ЭВМ, введение наклонных подвесок приводит к разгрузке ферм и снижению расхода стали в них по сравнению с ППФ, приведенной на рис. 1, г, на 7 %. Недостатком конструктивного решения ППФ, приведенного на рис. 1, д, является более низкая жесткость конструкции в горизонтальной плоскости при одностороннем загрузении системы мостовыми кранами, что требует установки по подкрановым балкам тормозных конструкций.

Таким образом, выполненные экспериментально-теоретические исследования показали, что применение подкраново-подстропильных ферм с поясами из тавров экономически целесообразно при кранах грузоподъемностью до 20 т.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Костюковский М.Г., Цалалихин М.С., Замараев А.В. О целесообразности укрупнения сетки колонн в одноэтажных производственных зданиях массового назначения с покрытиями из плоскостных конструкций // Железобетон. конструкции промышленных зданий / Тр. ЦНИИпромзданий. — М., 1969. — Вып. 1. — С. 38—54.
2. Жабинский А.Н., Катько А.А., Осташевская В.Н. Конструкция каркаса кузнечного корпуса завода "Автогидроусилитель" // Стр-во и архитектура Белоруссии. — 1981. — № 4. — С. 15—16.
3. Жабинский А.Н. О применении в легких покрытиях угловых подкраново-подстропильных ферм // Теоретич. исследования по строит. конструкциям / Тр. ЦНИИСК им. Кучеренко. — М., 1976. — С. 98—104.