

Ю. С. МАРТЫНОВ, канд. техн. наук, Л. К. КОРБАН, доц. (Белорусский инженерно-технический институт)

Сталежелезобетонные перекрытия производственных зданий

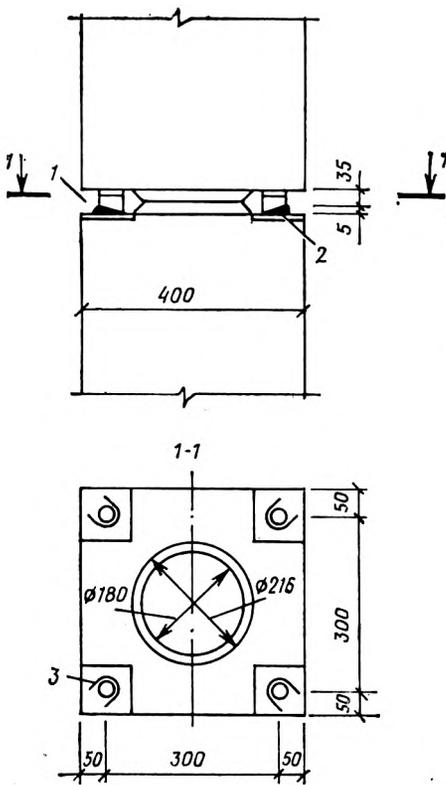


Рис. 3. Контактный стык

1 — шов; 2 — сварка выпусков арматуры; 3 — скоба-подкладка

скоб (рис. 3). Затем производится зачеканка шва бетоном не ниже класса В25 на мелком щебне.

Контактный стык колонн новой конструкции по сравнению с прежним стыком серии 1.020-1/83 позволяет:

- упростить и ускорить изготовление арматурных каркасов благодаря исключению тяжелых крестообразных и квадратных сеток и замене их учащенными хомутами или легкими квадратными сетками, одинаковыми для всех колонн;
- упростить изготовление колонн и повысить их качество ввиду исключения подрезок и удлиненных арматурных выпусков, упрощения распалубки, исключения вкладышей и необходимости герметизации отверстий для выпусков;
- сократить расход стали в среднем на 25 кг на одну колонну в результате замены сеток и исключения монтажных хомутов и в среднем на 45 кг за счет применения высокопрочной стали для продольной арматуры;
- повысить монтажную несущую способность стыков за счет уменьшения длины выпусков и ускорить монтаж колонн, особенно в зимнее время, перенося зачеканку на более теплое время года;
- упростить и ускорить монтаж ввиду исключения случаев отгиба выпусков, установки хомутов и замоноличивания подрезок;
- повысить качество выполнения стыков из-за снижения отрицательного влияния возможных несоосности и отгибов выпусков.

Стыки такой конструкции применяют на объектах строительства Минмонтажспецстроя СССР.

При творческом сотрудничестве производственных подразделений МинБССР (ПСМО Промстроймонтаж, ПКТБ с научно-исследовательских, учебных проектных организаций (Белорусский политехнический институт, Белпромпроект) выполнены общие экспериментально-теоретические и конструкторские проработки железобетонных перекрытий, в результате которых обоснованы и разработаны конструктивные формы, имеющие действительный характер работы под нагрузкой, установлены критерии четных предельных состояний и соответствующее нормативное обоснование.

Сталежелезобетонные перекрытия внедрены при строительстве объектов, представляющих собой этажные производственные здания с рупненной сеткой колонн. Особенность таких зданий — необходимость передачи на междуэтажные

В нашей стране сложилась устойчивая номенклатура конструкций, в которой вследствие высоких потребительских качеств металла технически и экономически оправдано использование стали. В промышленном строительстве из этого материала изготовляют особо ответственные конструктивные элементы каркаса зданий. Среди них наиболее массовые — стропильные фермы покрытий и балки перекрытий (при определенных значениях нагрузок и пролетах зданий). В качестве настила покрытий и перекрытий используют преимущественно сборные железобетонные плиты.

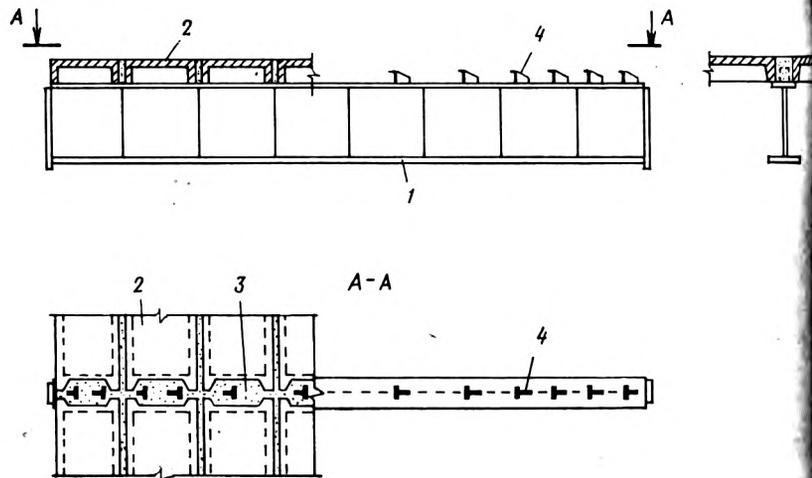
Такое сочетание конструктивных элементов создает предпосылки для создания смешанных решений, в частности сталежелезобетонных конструкций. В их основе лежит применение прогрессивного принципа совмещения функций элементов каркаса. В результате конструктивных и технологических мероприятий обеспечивается совместная работа стальных конструкций со сборным или монолитным железобетоном [1].

При творческом сотрудничестве производственных подразделений МинБССР (ПСМО Промстроймонтаж, ПКТБ с научно-исследовательских, учебных проектных организаций (Белорусский политехнический институт, Белпромпроект) выполнены общие экспериментально-теоретические и конструкторские проработки железобетонных перекрытий, в результате которых обоснованы и разработаны конструктивные формы, имеющие действительный характер работы под нагрузкой, установлены критерии четных предельных состояний и соответствующее нормативное обоснование.

Сталежелезобетонные перекрытия внедрены при строительстве объектов, представляющих собой этажные производственные здания с рупненной сеткой колонн. Особенность таких зданий — необходимость передачи на междуэтажные

Т а б л и

| Полезная нагрузка на перекрытие, кПа | Расход стали, кг | | Трудозатраты на устройство перекрытий, чел.-ч | | Размер основной заработной платы, р. к. | | Суммарные приведенные затраты, р. | |
|--------------------------------------|------------------|---------------|---|---------------|---|---------------|-----------------------------------|---------------|
| | база | новое решение | база | новое решение | база | новое решение | база | новое решение |
| 2 | 19,4 | 30,12 | 0,875 | 0,274 | 0,49 | 0,17 | 10,04 | 12,67 |
| 5 | 28,82 | 38,39 | 0,96 | 0,33 | 0,53 | 0,20 | 13,53 | 15,59 |
| 8,5 | 32,77 | 39,78 | 1,1 | 0,35 | 0,61 | 0,21 | 15,67 | 16,14 |
| 20 | 52,48 | 49,15 | 1,186 | 0,42 | 0,68 | 0,25 | 21,57 | 16,69 |



Конструктивное решение сталежелезобетонных перекрытий

1 — стальная часть сталежелезобетонного перекрытия; 2 — сборные железобетонные плиты; 3 — арматура; 4 — жесткие упоры

| Объект внедрения | Полезная нагрузка в перекрытиях, кг/м ² | Расход стали на металлические балки, кг | | Дополнительный расход бетона на замоноличивание, м ³ | Трудозатраты, чел.-ч | | Размер основной заработной платы, р. | | Стоимость материалов и конструкций, р. | | Суммарные приведенные затраты, р. | | Экономический эффект, р. |
|--|--|---|---------------|---|----------------------|---------------|--------------------------------------|---------------|--|---------------|-----------------------------------|---------------|--------------------------|
| | | база | новое решение | | база | новое решение | база | новое решение | база | новое решение | база | новое решение | |
| Сборочный корпус № 1 площадью 6,91 тыс. м ² | 25 | 43 | 29 | 0,016 | 0,23 | 0,25 | 0,14 | 0,15 | 22,48 | 17,77 | 26,58 | 21,25 | 5,32 |
| Корпус № 10 МТЗ площадью, тыс. м ² | 30 | 47 | 31 | 0,016 | 0,58 | 0,57 | 0,33 | 0,33 | 28,72 | 24,82 | 34,1 | 29,46 | 4,64 |
| Сборочный корпус в блоке со складом № 10 МТЗ площадью, тыс. м ² | 40 | 62 | 46 | 0,016 | 0,60 | 0,60 | 0,34 | 0,34 | 32,47 | 28,83 | 38,42 | 34,08 | 4,34 |
| | 50 | 97 | 68 | 0,016 | 0,67 | 0,65 | 0,38 | 0,37 | 36,3 | 29,72 | 43,16 | 35,33 | 7,83 |
| | 120 | 118 | 93 | 0,005 | 0,87 | 0,84 | 0,50 | 0,48 | 61,5 | 51,4 | 71,08 | 59,97 | 11,11 |

тия полезных нагрузок высокой интенсивности (до 150 кПа). Это привело к использованию в перекрытиях стального и сборного железобетонного пола. Совместность работы элементалезобетонного перекрытия обеспечивается постановкой связей сдвига с последующим их замоноличиванием (рисунок).

Более широкое применение в СССР находят также монолитные перекрытия с использованием профилированного настила в качестве несъемной опалубки и листового армирования [2]. Технико-экономические показатели (на перекрытия) этих двух конструктивных решений приведены в табл. 1 и 2. В качестве аналога при оценке сталелезобетонных перекрытий принято решение в виде стальных ригелей и стальных железобетонных плит, но без учета их совместной работы. Для второго конструктивного решения аналогом является традиционное монолитное перекрытие по стальным балкам.

Основной анализируемый показатель — суммарные приведенные затраты включают стоимость конструкций и материалов, основную заработную плату, затраты на эксплуатацию машин, капитальные вложения в базу по производству конструкций и основные фонды строительной организации [3]. Все показатели рассчитывали для условий Ленинградской ССР на основе цен, введенных в действие с первого января 1984 г. Для определения трудозатрат заработной платы были составлены соответствующие калькуляции.

Применение сталелезобетонных перекрытий позволило сократить расход стали в среднем на 29%, стоимость конструкций на 18%, себестоимость работ по монтажу на 2—5%. При общем объеме внедрения 35,5 тыс. м² суммарный экономический эффект составил свыше 100 тыс. р., достигнута экономия металла 840 т при дополнительном расходе бетона 506 м³.

Определяющим в данном случае является показатель суммарных приведенных затрат, динамика изменения которого свидетельствует о целесообразности применения предлагаемого конструктивного решения. Экономический эффект составляет 5—11 р./м², причем наблюдается тенденция его роста при увеличении нагрузок.

Анализ полученных технико-экономических показателей монолитного перекрытия с профилированным настилом в качестве несъемной опалубки и листовым

армированием позволило уменьшить расход стали при нагрузках 8 кПа и выше по сравнению с базовым вариантом на 6%; снизить трудозатраты в среднем на 65—70%; затраты на основную заработную плату на 61—65%; сокращение суммарных приведенных затрат имеет место только при нагрузках свыше 10 кПа, что и предопределяет область рационального использования данного конструктивного решения перекрытий.

Следует отметить, что при нагрузках до 10 кПа применение рассматриваемых перекрытий может быть также оправдано значительным (более чем в 3 раза) повышением производительности труда при их устройстве, что особенно актуально при реконструкции действующих цехов, возведении зданий сложной конфигурации и в перекрытиях с многочисленными отверстиями для пропуска инженерных коммуникаций.

Технико-экономический анализ внедренных конструктивных решений свидетельствует об экономической целесообразности их более широкого использования в промышленном и гражданском строительстве.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мартынов Ю. С., Сергеев В. Б. Анкерка гладкого стального профилированного настила в бетоне монолитных плит ленточными связями // Сер. 8. Строительные конструкции (отечественный производственный опыт): Экспресс-информ. / ВНИИИС Госстроя СССР. 1984. Вып. 1.
2. Эффективность применения сталелезобетонных балок в перекрытиях производственных зданий / И. Л. Хаотин, Ю. С. Мартынов, Р. Б. Орлова и др. // Промышленное строительство. 1979. № 5.
3. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений: СН 509-78. — М.: Стройиздат, 1983.

ВСЕСОЮЗНЫЙ СЕМИНАР ПО МОБИЛЬНЫМ ЗДАНИЯМ

27—29 сентября 1989 г. в Ленинграде на базе Пушкинского высшего военного инженерного строительного училища Госстрой СССР проводит Всесоюзный семинар «Мобильные быстровозводимые здания, сооружения и комплексы: опыт и перспективы».

В работе семинара примут участие специалисты Госстроя СССР, ведущих научно-исследовательских, проектных, производственных и строительных организаций, министерств и ведомств, занимающихся вопросами разработки, проектирования, выпуска и эксплуатации мобильных зданий.

Предполагается проанализировать отечественный и зарубежный опыт, определить перспективы дальнейших комплексных разработок в области обеспечения строительных организаций мобильными и быстровозводимыми зданиями.

Телефоны для справок:
Ленинград, 470-33-79,
470-81-29, 470-71-98.