

НАУЧНЫЕ ЗАМЕТКИ

Б. О. ГЕВОРКЯН

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ В ВИДЕ
ОБОЛОЧЕК ДВОЯКОЙ КРИВИЗНЫ

Одним из существенных вопросов экономики крупнопанельного домостроения является выбор рациональных типов перекрытий, так как выбор типа конструкций перекрытий в значительной степени определяет как стоимость всего здания, так и темпы производства работ. В настоящее время сборные крупнопанельные перекрытия, в основном, осуществляются в виде пустотелых, сплошных и ребристых плит. В домостроении широкого признания еще не получили такие прогрессивные конструкции, как сборные железобетонные крупнопанельные перекрытия в виде оболочек двойной кривизны.

Описываемая ниже конструкция представляет собой оболочку двойной кривизны, окаймленную по контуру железобетонным поясом¹. Конструкцию панели можно проектировать либо с криволинейным потолком (рис. 1), либо раздельного типа с гладким горизонтальным потолком (рис. 2, 3). При осуществлении панели перекрытия с криволинейным потолком, оболочка имеет прямолинейный контур; при осуществлении оболочки раздельного типа оболочка имеет криволинейный контур. Во всех случаях поверхность оболочки имеет положительную Гауссову кривизну.

Как видно из рис. 1, несущая конструкция панели перекрытия с криволинейным потолком состоит из оболочки двойной кривизны и бортового элемента.

Размеры осуществленной автором конструкции оболочки, в плане, 3,6×5,8 м. Эти размеры были назначены с таким расчетом, чтобы элементами такого типа представилось возможным перекрыть потолок одной комнаты в типовой секции жилого дома. С целью получения горизонтальной поверхности пола и уменьшения звуко- и теплопроводности панели, пазухи оболочки заполняются низкотемпературным известковым легким бетоном. Над заполнением укладываются сборные железобетонные пустотелые плитки, а по плиткам устраивается паркет по асфальту.

В оболочке под действием собственного веса конструкции и расчетной эксплуатационной нагрузки возникают в основном сжимающие напряжения, поэтому по расчету армирования оболочки не требуется. Учитывая однако усадку бетона, а также монтажные усилия, воз-

¹ Предложена автором в 1951 г. [1].

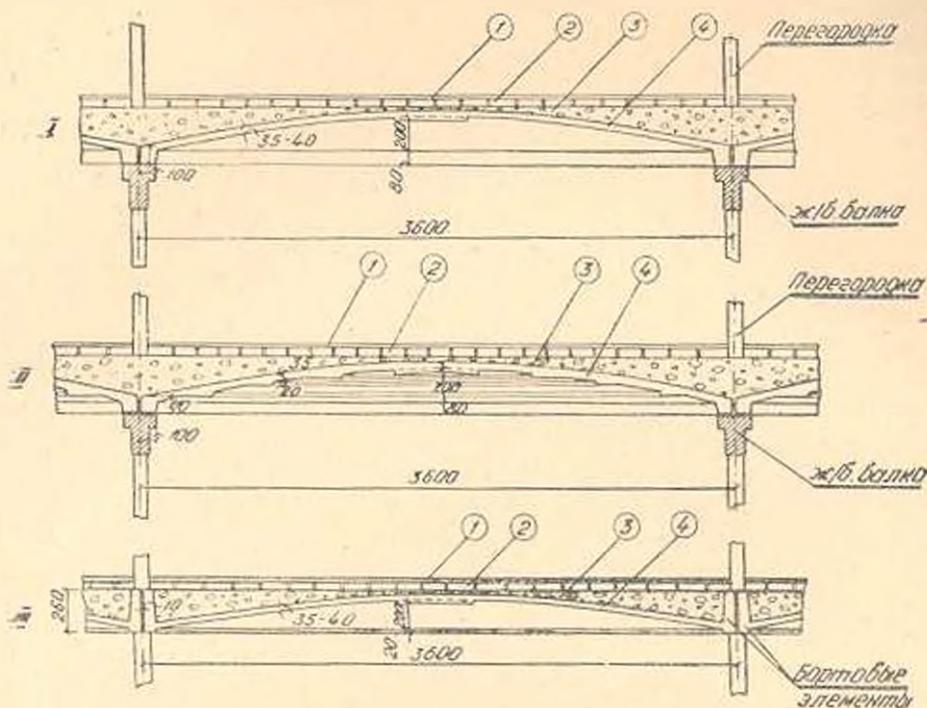


Рис. 1. Панель перекрытия в виде оболочки двойной кривизны с криволинейным потолком.

- I, II. Опирание панели по всему контуру III Опирание панели на продольные стены здания. I паркет по асфальту толщ. 20 мм. 2. Пемзобетонные спинальные пустотелые плиты толщиной 60 мм. 3. Известковый туфобетон. 4. Оболочка

никающие в конструкции при ее транспортировке, оболочка армируется сеткой, из четырехмиллиметровой проволоки, с размерами сторон ячейки 20 x 20 см, а бортовые элементы двумя стержнями круглого сечения диаметром 10—16 мм (10 мм при опирании панели по всему контуру; 16 мм при опирании панели на продольные стены здания).

В принятых конструктивных решениях опорами оболочки служат бортовые элементы, которые воспринимают распор и обеспечивают достаточную ее жесткость при транспортировке. Кроме того в районах, подверженных землетрясениям, бортовые элементы могут быть запроектированы так, чтобы они заменяли антисейсмические пояса и несли межкомнатные перегородки. Размеры панелей в плане могут быть различными, однако наиболее целесообразным является отношение сторон панели 1:1—1:1,7. Оптимальная толщина оболочки не менее $1/100$ и не более $1/80$ меньшего пролета; подъем оболочки не должен выходить за пределы 30 см, так как дальнейшее увеличение его приводит к удорожанию здания. Высота контурных элементов, при опирании панели по всему контуру, называется не более 1,25 меньшего пролета, а при опирании панели по двум сторонам, из продоль-

ные стены, не менее $1/25$ пролета. При больших склывающих напряжениях рекомендуется в опорах продольных бортовых элементов устраивать вуты (рис. 2).

С целью уменьшения типо-размеров и звукоизоляции указанных конструкций, в 1956 г. нами были разработаны конструкции панели перекрытия в виде оболочки двоякой кривизны с гладким горизонтальным потолком (панели раздельного типа (рис. 2, 3).

Исследования НИИ строительной техники АА СССР показали, что воздушный слой толщиной 5—10 см является хорошим звукоизоляционным средством.

Применение перекрытия раздельного типа позволяет создать звукоизолирующую прослойку между двумя отдельными панелями, не имеющими между собой жесткой связи. Кроме того, как установлено исследованиями, при всех одинаковых условиях вес оболочки двоякой кривизны меньше веса пустотелой балки-настила, а ее звукоизолирующая способность больше чем у балочных перекрытий. Это объясняется тем, что оболочки в большей мере препятствуют прохождению звуковых волн.

Конструкцию панели перекрытия в виде оболочки двоякой кривизны с гладким горизонтальным потолком можно осуществить либо с гладким деревянным подвесным потолком с сухой штукатуркой (рис. 2), либо с горизонтальным железобетонным потолком (рис. 3).

Несущая конструкция панели с горизонтальным железобетонным потолком состоит из двух отдельных панелей—панели оболочки двоякой кривизны и горизонтальной панели потолка. Причем исходя из удобства транспортировки и монтажа, замоноличивание их производится на строительстве, после чего панель работает как цельная конструкция, в которой склывающее напряжение оболочки на контуре значительным образом разгружает работу контурных балок. Размеры панели в плане $2,4 \times 5,8$ м назначены исходя из грузоподъемности механизмов. Вес одного элемента панели не превышает 800 кг. Кроме того конструкция панели перекрытия в виде оболочки двоякой кривизны с гладким горизонтальным потолком позволяет перейти к более гигиеничному отоплению жилых домов, используя воздушное пространство между двумя панелями.

Испытания указанных конструкций показали, что они обладают достаточной прочностью и жесткостью для использования их в качестве несущих элементов междуэтажных перекрытий с расчетной полезной нагрузкой в 300 кг/м^2 и более. Панели перекрытия в заводских условиях изготавливаются в стационарных матрицах, изготовленных из бетона марки "400" и выше. Основная операция уплотнения бетона оболочки, в виду ее малой толщины, осуществляется при помощи виброштампа [2].

Механизированный способ изготовления панели перекрытия в виде оболочки двоякой кривизны позволит ускорить и упростить

производство этих конструкций, и добиться высокого качества работ.

Основные показатели панели перекрытия в виде оболочки двойной кривизны приведены в табл. 1.

Таблица 1

Типы панелей	Размеры в плане в м	Толщ. обол. в см	Принед. толщина в см	Общий вес в тоннах	Расход стали на 1 м ² перекр. в кг	Марка бетона
1. Панель перекрытия в виде оболочки двойной кривизны с криволинейным потолком	3,6X 5,6	3,5	4—4,5	1,9	2,5—3,5*	150
2. Панель перекрытия в виде оболочки двойной кривизны с горизонтальным потолком	2,4X 5,8	3,0	6—6,5	1,6	3,5—4,5**	150

Сравнительные данные для различных типов панелей приведены в табл. 2.

Таблица 2

Типы панелей площадью 21 м ² (3,6X5,8)	Общий вес в тоннах	Расход материалов на 1 м ² перекрытия		
		принед. толщина в см	сталь в кг	вес констр. в кг
1. Пустотелые балки-настилы из туфобетона	4,4	11,0	10,0	220
2. Многупустот. панель из тяжелого бетона	4,2	9,3	5,2	200
3. Панель перекрыт. в виде оболочки двойной кривизны из тяжелого бетона	2,3	1,5	2,5—3,5	110

Сравнительная стоимость конструкции панели перекрытия в виде оболочки двойной кривизны и многупустотного настила приводится в табл. 3.

Таблица 3

Типы	Стоимость 1 м ² конструкции перекрытия									
	оболочка	пустотелые балки	звучкоизолан.	бетон. стяжка	асф. бет. стяжка	паркет из бука	сухая штукатур.	каркас сухой штукатур.	штукатурка	сумма в руб.
1. Свод оболочки	32,90	—	12,20	—	9,60	53,20	10,35	6,50	—	124,91
2. Пустотелый настил	—	104,13	7,95	1,60	—	53,20	—	—	9,01	178,99

* 2,5 при опирании панели по контуру; 3,5 при опирании панели на продольные стены здания. ** 3,5 при опирании панели по контуру; 4,5 при опирании панели на продольные стены здания.

Из табл. 2 видно, что панель перекрытая в виде оболочки лво-
якой кривизны по сравнению с многопустотным настилом более
экономична.

Институт стройматериалов и
сооружений АН Армянской ССР

Поступило 10 IX, 1957

Ի Ն ԴԵՎՈՐԴՅԱՆ

ՀԱՎԱԲՈՎԻ ԵՐԿԱՔՐՅՏՈՆԵ ԵՐԿԱՎԻ ԿՈՐՈՒԹՅԱՆ ՔԱՂԱՆԹԱՅԻ, ԾԱԾԿԵՐ

Ա մ փ ո փ ո մ

Հողմածամ նկարագրված են հավաքովի երկաթբետոնե ծածկերի երկաթի կորուստի թաղանթ-պանելների կոնստրուկցիաները: Բերված են այդ պանելների երկր կոնստրուկտիվ տարատեսակները, այն է՝

ա) թաղանթ-պանել կոր առաստաղով (նկ. 1)

բ) թաղանթ-պանել շոր ծեփի առաստաղով (նկ. 2),

գ) թաղանթ-պանել երկաթարևտոնային հարթ սալի առաստաղով (նկ. 3):

Երկարումս քաղաքացիական շինարարության մեջ շալն կիրառում ստացած քաղմասնամեջ երկաթբետոնե հեմանները, ցեմենտի և մետաղի ծախսի տեսակետից, չեն կարող տնտեսապես ուսցիոնալ կոնստրուկցիաներ համարվել: Իսկ առաջադրված թաղանթներից հավաքովի ծածկեր իրազորմելիս, ստանում ենք բավականին մեծ շափով բետոնի և մետաղի տնտեսում: Վերջիններիս արտադրության տեխնիկատնտեսական համեմատական հաշիվները ցույց են տալիս, որ թաղանթները, համեմատած երկաթբետոնե քաղմասնամեջ հեմանների հետ, բետոնի ծախսը կրճատում են 40% -ի, իսկ մետաղինը՝ 50% շափով:

Նշված թաղանթների կիրառումը շինարարության մեջ զգալի կերպով պակասեցնում է միջնահարկային ծածկերի մոնտաժիոզ էլեմենտների քանակը, դրանով իսկ բարձրացնելով ինդուստրացման աստիճանը և դրականապես ազդելով կառուցվածքի սեյսմակայունության վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Геворкян Б. О. Исследование крупнопанельных железобетонных всплуршенных перекрытий, омыражанных по углам. (диссертация), 1951.
2. Геворкян Б. О. Новый способ изготовления оболочки двоякой кривизны. Журн. «Новая техника и передовой опыт строительства» № 4, 1957.