

## **Анализ эффективности применения сборных железобетонных плит покрытия на пролет**

Гусак А.А., Цыганкова Я.П., Пустовойтова П.С.

*Научный руководитель – Рак Н.А.*

Белорусский национальный технический университет

При возведении одноэтажных зданий из сборного железобетона в большинстве случаев в поперечном направлении здания устанавливаются несущие стропильные конструкции (фермы, балки, арки и т.п.), а плиты покрытия опираются на стропильные конструкции.

Однако возможны и другие решения покрытия таких зданий. Одним из них является применение сборных железобетонных плит на пролет, когда указанные плиты укладываются на опорные балки, предварительно установленные на колонны, расположенные в плоскости продольной рамы здания. В качестве таких плит на пролет могут применяться плиты КЖС, П-образные плиты, а также плиты Т и 2Т.

В настоящее время в Республике Беларусь начато опытное изготовление многопустотных плит безопалубочного формования с высотой сечения 450 мм. Целью настоящей работы явилось изучение эффективности применения таких плит, а также плит 2Т в покрытиях одноэтажных зданий гражданского назначения.

Рассмотрены три варианта конструкций плит покрытия на пролет 18 м, изготавливаемых из бетонов, удовлетворяющих требованиям [1]:

1. многопустотная плит безопалубочного формования плит с высотой сечения 450 мм шириной 1200 мм, изготовленная из бетона нормального веса класса прочности на сжатие С30/37 (поперечное сечение показано на рис.1);
2. многопустотная плит безопалубочного формования плит с высотой сечения 450 мм шириной 1200 мм, изготовленная из керамзитобетона класса прочности на сжатие LC30/33 класса по средней плотности D2.0 (поперечное сечение показано на рис.1);
3. Плита 2Т высотой 600 мм шириной 3000 мм, изготовленная из бетона нормального веса класса прочности на сжатие С30/37 (поперечное сечение показано на рис.2);

В качестве напрягаемой арматуры приняты канаты класса Y1860Spо [2]. В качестве ненапрягаемой арматуры плиты 2Т принята арматура класса S500 по [3].

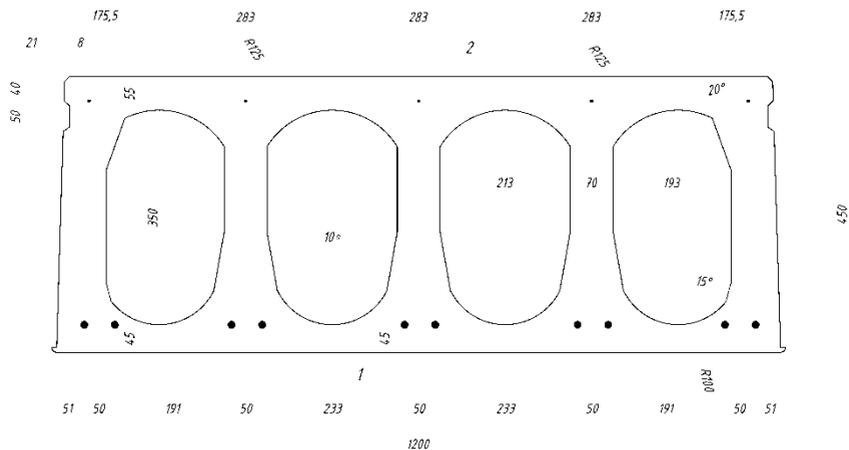


Рис.1 – Поперечное сечение многопустотной плиты высотой 450 мм, изготавливаемой по технологии безопалубочного формования

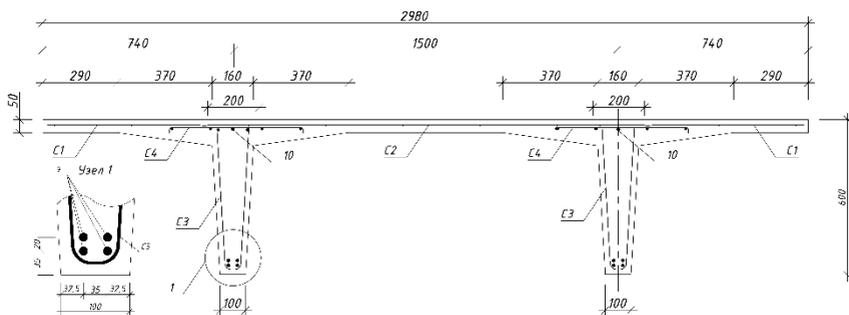


Рис.2 – Поперечное сечение плиты 2Т

В настоящее время в строительной отрасли Республики Беларусь осуществляется переход к проектированию железобетонных конструкций по новым отечественным строительным нормам (СН) и правилам (СП). Определение значений нагрузок и их комбинаций выпол-

нялось согласно строительным нормам [4-6]. Расчет сечений и конструирование железобетонных конструкций выполнялись согласно требованиям строительных правил [7].

Основные результаты расчета и конструирования представлены в таблице.

Параметр (размерность)	Вариант		
	1	2	3
Расчетное значение нагрузки (КПа)	8,95	7,52	6,44
Расчетное значение изгибающего момента (КНм)	425,4	357,4	782,7
Требуемая площадь напрягаемой арматуры (мм <sup>2</sup> )	803	668	1067
Количество и диаметр каната (мм)	10ø12,5	10ø11	8ø13
Фактически принятая площадь напрягаемой арматуры (мм <sup>2</sup> )	930	750	1120
Расчетное значение сопротивления изгибу (КНм)	487,3	398,7	819,3
Расчетное значение поперечной силы (КН)	95,6	80,3	175,9
Расчетное значение сопротивления срезу без поперечного армирования (КН)	147,4	122,2	164,5
Образование трещин при действии частого сочетания нагрузки	нет	нет	нет
Прогиб плиты при действии практически постоянной нагрузки (мм)	47,0	42,6	55,3
Расход бетона на 1 м <sup>2</sup> плиты (м <sup>3</sup> )	0,278	0,278	0,110
Расход арматуры на 1 м <sup>2</sup> плиты (кг)	8,22	5,52	11,11
Сметная стоимость 1 м <sup>2</sup> плиты (руб.)	46,57	55,32	32,75

Расчеты показали, что поперечное армирование потребовалось только для плиты 2Г на участке длиной 1,2 м от опоры.

Трещины, нормальные к продольной оси плиты, при действии частого сочетания нагрузок не образовывались.

Прогибы плиты при действии практически постоянной нагрузки не превышали допустимый (71,2 мм).

Наиболее экономичным оказался вариант покрытия с применением плит 2Т

#### **Список использованных источников**

1. Бетон. Требования, показатели, изготовление и соответствие: СТБ EN206-2016 / Госстандарт РБ. – Минск, 2017. – 98 с.
2. Арматура канатная напрягаемая для железобетонных конструкций: СТБ EN 10138-3-2009 / М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2010. – 16 с.
3. Арматура ненапрягаемая для железобетонных конструкций. Технические условия. СТБ 1704-2012 / Госстандарт РБ. – Минск, 2010. – 16 с.
4. Основы проектирования строительных конструкций: СН 2.01.01-2019 / М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 90 с.
5. Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Объёмный вес, собственный вес, функциональные нагрузки для зданий: СН 2.01.02-2019 / М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 41 с.
6. Воздействия на конструкции. Общие воздействия. Снеговые нагрузки: СН 2.01.04-2019 / М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 43 с.
7. Бетонные и железобетонные конструкции: СП 5.03.01-2020 / М-во архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2020. – 245с.