

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО
ВАРИАНТА ДВУСКАТНОЙ СТРОПИЛЬНОЙ БАЛКИ ПОД ЛЕГКИЕ
ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗДАНИЙ ПРОЛЕТОМ 18 М**

Мирзаев Пулат Таджиевич

*т.ф.н. профессор, Ташкентский архитектурно-строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Захарян Арнела Дмитриевна

*студент магистрант 2-й курс, Ташкентский архитектурно-
строительный институт,
Республика Узбекистан, г. Ташкент*

Аннотация. В статье по результатам исследований предлагается сопоставление основных технико-экономических показателей усовершенствованного варианта двускатной стропильной балки под легкие покрытия зданий пролетом 18 м с аналогичной унифицированной балкой под покрытие из сборных железобетонных плит, применяемой в странах СНГ.

Ключевые слова: стропильная балка покрытия, кровельные сэндвич-панели, канатная арматура, расход арматурной стали.

В большинстве случаев покрытия одноэтажных промышленных зданий выполняются из типовых ребристых плит. Однако в свете современных строительных тенденций одним из самых действенных решений, которое в массово используется для монтажа кровли различных типов объектов, являются сэндвич-панели. В связи с значительным снижением нагрузок от конструкций покрытия на стропильные балки возник вопрос о нецелесообразном применении балок серии ПК-01-06, рассчитанных выдерживать нагрузки от покрытий ребристых плит, в то время как нагрузки от покрытия кровельных сэндвич-панелей почти в 10 раз меньше первых. Стала необходима разработка новых конструктивных решений типовых стропильных железобетонных балок ввиду сокращения расхода бетона, а также высокопрочной стали. Основой разработки явилась западная технология производства двускатных стропильных балок покрытия.

Основной целью разработки нового конструктивного решения двускатной стропильной железобетонной балки является снижение расхода напрягаемой канатной арматуры, а также общего веса конструкции.

В основу этих конструктивных решений железобетонных балок положены следующие принципы [1]:

- предварительное напряжение создается в растянутой арматуре, которая

изготавливается из канатной арматуры. Данный факт является причиной значительного повышения общего предельного напряжения в арматуре, что позволит сократить расход сжатой арматуры;

- предварительное напряжение для сжатой не предусмотрено;

- предварительное растяжение высокопрочной арматуры растянутой зоны балок осуществляется только на наиболее напряженных участках балок, а на остальных преднапряженная высокопрочная арматура заменяется обычной (ненапрягаемой) арматурой. Это позволит уменьшить расход высокопрочной арматуры сжатой и растянутой зон.

Таблица 1

Конструктивная длина, м	Марка балки	Расход бетона, м ³	Проектная масса бетона балки, кг	Проектный класс бетона	Расход арматурной стали, кг		Проектная масса железобетонной балки, кг
					всего	в том числе канатной (напрягаемой)	
17,76	СМ1	3,467	8320	В30	576	26,9	8896
17,75	АБ2-18-1П	3,64	8648,6	В30 (М400)	408,4	221,1	9100

Для сравнительной оценки технико-экономических показателей предлагаемого решения в сравнении с типовыми, была принята стропильная предварительно-напряжённая железобетонная балка пролётом 18 м.

В качестве альтернативного варианта балки под лёгкие покрытия из сэндвич-панелей была запроектирована балка марки СМ1 пролётом 18 метров. Балка запроектирована из тяжёлого бетона класса В30. Напрягаемой арматурой являются канаты стальные арматурные семипроволочные стабилизированные класса К7 диаметром 12,7 мм (ГОСТ Р 53772-2010). Ненапрягаемая арматура принята из горячекатанной стали периодического профиля класса А400 и гладкой класса А240 (ГОСТ 5781-82). Напряжение в канатах перед укладкой бетонной смеси составляет 1070 МПа, усилие в двух канатах – 303 кН. Балка рассчитана на равномерно распределённую нагрузку от покрытий, прогонов и снега. Конструкцией покрытия являются кровельные сэндвич панели весом 27,4 кг/м². Вес одного прогона – 2,144 кН/м.

Для объективного сравнения балок из альбомов действующей серии ПК-01-06, была выбрана [2] типовая предварительно напряженная железобетонная балка марки АБ2-18-1П, которая предназначена для покрытий промышленных зданий пролётом 18 метров при шаге балок 6 метров с плитами 1,5х6 и 3х6 м.

Данная балка разработана нормальной длины при опирании на 2 колонны и укороченными с двух или с одной стороны при опирании на две подстропильные балки или на подстропильную балку и колонну. Данная балка также запроектирована из тяжёлого бетона класса В30 (марки 400). В качестве напрягаемой арматуры применены арматурные семипроволочные канаты класса П7 диаметром 15 мм. Ненапрягаемая арматура принята из горячекатанной стали периодического профиля класса АШ (ГОСТ 5781-61) и холодноотянутой обыкновенной гладкой проволоки класса В-1 (ГОСТ 6727-53). По степени опасности образования трещин балка данной марки отнесена к первой категории трещиностойкости. Балка рассчитана на нагрузки от покрытий, от снега, от веса торцевой стенки фонаря и снегового мешка за ней, от подъёмно-транспортного оборудования, а также от снеговых отложений в местах перепадов высот здания. Контролируемое напряжение на канатную напрягаемую арматуру принято $\sigma_0=0,75*15000=11250 \text{ кг/см}^2=1125 \text{ МПа}$.

Главной целью разработки нового конструктивного решения стропильной железобетонной балки являлось сокращение расхода напрягаемой канатной арматуры, особенно высокопрочной (дорогостоящей и дефицитной) [3].

В таблице 1 приводятся значения расхода бетона и арматурной стали (с учётом напрягаемой канатной), а также общего веса типовой и предложенной железобетонных балках пролетом 18 м, из которых видно, что поставленная задача выполнена.

Суммарный расход напрягаемой канатной арматуры сокращен более чем в 8 раз, то есть на 87,8%. При этом расход бетона и общий вес сокращены на 4,7% и 2,25% соответственно.

Литература

1. С.Г. Грянко, Д.Р.Маилян, Л.Д.Маилян Повышение эффективности железобетонных балок за счет использования переменного преднапряжения // Инженерный вестник Дона, 2017, №4.URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4427 , 9 с.
2. Бердичевский Г.И. Справочник проектировщика. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства. Москва. Стройиздат. 1974. 176-178 с.
3. Сербиновский П.А., Маилян Д.Р. Оптимизация конструкций усиления многопустотных плит перекрытия // Инженерный вестник Дона, 2016, №2.URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2016/3580 , 10 с.