



## Comparative Analysis of Strength and Deformation of Reinforced Concrete and Reinforced Concrete Slabs

---

Mykola Surianinov, Stepan Neutov and Iryna Korneieva

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

May 12, 2020

УДК 624.012.45

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМАТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ И СТАЛЕФИБРОБЕТОННОЙ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ**

**Сурьянинов Н.Г., д.т.н., проф., Неутов С.Ф., к.т.н., доц.,  
Корнеева И.Б., к.т.н., доц.**

Одесская государственная академия строительства и архитектуры, Одесса, 65029,  
Украина  
e-mail: sng@ogasa.org.ua

Известно, что применение стальной фибры приводит к повышению физико-механических характеристик бетона, а именно, прочности, деформативности, трещиностойкости, водопроницаемости, ударной вязкости, морозостойкости и т.д. [1, 2].

Большинство перечисленных характеристик обычно определяют в лабораторных условиях. При этом основными объектами исследований являются образцы в виде кубиков или призм, и реже – модели в форме балочек или плит уменьшенных размеров.

Авторами на протяжении пяти последних лет проводились широкомасштабные исследования по определению влияния стальной фибры на прочностные и деформативные свойства фибробетона [3, 4]. Было установлено, что прочность и трещиностойкость сталефибробетона, выше чем у обычного бетона, в среднем, соответственно, на 40 и 30%. Ползучесть – напротив, на (20-22) % ниже. Длительная прочность сталефибробетонных балок, находившихся более 400 суток под действием эксплуатационных нагрузок, в среднем на 37% выше, чем у аналогичных балок из обычного бетона. Все эти результаты были получены, опять же, в лабораторных условиях, а они, как известно, далеко не всегда подтверждаются при работе реальных конструкций.

В этой связи авторами проведены экспериментальные исследования влияния стальной фибры на несущую способность, деформативность и трещиностойкость серийных железобетонных многопустотных плит, изготовленных в заводских условиях.

Объектом исследования являются плиты перекрытия ПК 30.12-8, изготовленные в заводских условиях предприятием ООО «Великодолинский завод ЖБК» в соответствии с нормативными документами и рабочими чертежами серии 1.141-1, по обычной технологии и с добавлением стальной фибры с загнутыми концами.

Для проведения испытаний была запроектирована и изготовлена установка, позволяющая провести исследования полноразмерных плит перекрытия в лабораторных условиях. В целях соблюдения правил техники

безопасности и предотвращения хрупкого обрушения железобетонной плит в процессе испытания под нагрузкой, в крайние пустоты были свободно продеты стальные трубы, которые не препятствуют деформации конструкции. Это позволило своевременно фиксировать появление трещин, безопасно измерять их параметры и прорисовывать на нижней стороне плиты.

Испытания проведены по однопролетной схеме заменяющей эквивалентной нагрузкой. Нагружение выполнялось путем приложения двух сосредоточенных полосовых вертикальных нагрузок по ширине плиты. Нагрузку прикладывали ступенями по  $(0,04 \div 0,05)$  от разрушающей. Каждая ступень заканчивалась выдержкой продолжительностью до 10 минут с фиксацией всех необходимых параметров. Деформации измеряли с помощью индикаторов часового типа. С момента появления первой трещины в растянутой зоне бетона отслеживался процесс образования и раскрытия трещин. На каждом уровне с помощью трубки Брюнелля измерялась ширина их раскрытия и высота. Момент трещинообразования в обеих плитах начался при одной и той же величине относительных деформаций. Установлено, что несущая способность и трещиностойкость плиты комбинированного армирования с использованием стальной фибры соответственно на 50 и 44% выше, чем аналогичной железобетонной плиты. Максимальный прогиб плиты комбинированного армирования на 37,5 % ниже, чем обычной железобетонной. Разрушение обеих плит произошло при нагрузках, когда относительные деформации в сжатой зоне бетона достигли величин  $0,80 \cdot 10^{-3}$  и  $1,10 \cdot 10^{-3}$  для железобетонной и сталефибробетонной плит соответственно, разница составляет 37,5%.

[1]. Павленко В.И. Свойства фибробетона и перспективы его применения: аналитический обзор / В.И. Павленко, В.Б. Арончик. – Рига, ЛатНИИ, 1978. – 57с.

[2]. Неутов С.П. Влияние стальной фибры на прочностные и деформативные свойства фибробетона / С.П. Неутов., Г.Б. Корнесва // Вісник ОДАБА. – Одеса, 2019. – №76 – С. 63-70.

[3]. Неутов С.П. Дослідження повзучості сталефібробетону/ С.П. Неутов, М.М. Сидорчук, М.Г. Сур'янінов // Наукові нотатки, Міжвузівський збірник за галузями знань «Технічні науки». Луцьк, 2017. Випуск 60. – С. 181-186

[4]. Сурьянинов Н.Г. Экспериментальные исследования железобетонных и фибробетонных балок при кратковременных и длительных нагрузках / Н.Г. Сурьянинов, С.Ф. Неутов, М.М. Выгнанец // Тези доповідей 75-ї науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу академії 16-17 травня 2019 року. – Одеса, 2019. – С. 20.

## **COMPARATIVE ANALYSIS OF STRENGTH AND DEFORMATION OF REINFORCED CONCRETE AND STEEL FIBER CONCRETE SLABS**

*The results of experimental studies of the steel fiber influence on the bearing capacity, deformability and crack resistance of reinforced concrete multi-hollow plates are given. We*

*investigated a serial floor slab and a similar one, but with the addition of steel fiber. Both plates are factory-made. For testing, the testing apparatus was designed and manufactured that made it possible to study full-size floor slabs in laboratory conditions. The tests were carried out according to a single-span scheme with the replacing equivalent load. The moment of cracking in both slabs began at the same relative strain. It has been established that the bearing capacity and crack resistance of a slab of combined reinforcement using steel fiber are respectively 50 and 44% higher than that of a similar reinforced concrete slab. The maximum deflection of the slab of combined reinforcement is 37.5% lower than that of conventional reinforced concrete. The destruction of both slabs occurred under loads, when the relative deformations in the compressed zone of concrete reached  $0.80 \times 10^{-3}$  and  $1.10 \times 10^{-3}$  for reinforced concrete and steel-fiber concrete slabs, respectively, the difference is 37.5%.*