

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОЙ
ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ
ПРИ ПЕРЕХОДЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
НА ЕВРОПЕЙСКИЕ СТАНДАРТЫ**

(г. Минск, БНТУ — 26-27.05.2015)

УДК 624.012

**НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ
СТАЛЕФИБРОБЕТОННЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПОЛОВ**

ВОЛОДИН А.Ю., РАК Н.А.

Белорусский национальный технический университет,
Минск, Беларусь

Введение

Полом называется строительная конструкция, на которой осуществляется весь производственный процесс и жизнедеятельность людей и от состояния которой зависит качество производимой продукции или здоровье людей. Расходы на устройство пола доходят до 20 % стоимости возведения одноэтажных зданий, а расход бетона на полы — до 40-50 % общего расхода бетона. В связи с этим при выборе конструкции пола, помимо удовлетворения технологических и экологических требований, следует уделять особое внимание снижению материалоемкости, уменьшению трудоемкости и повышению долговечности конструкции пола. Одним из наиболее эффективных направлений в решении этой проблемы является применение полов из дисперсно армированного бетона.

Дисперсно армированные бетоны являются одним из перспективных конструкционных материалов. Такие бетоны представляют одну из разновидностей обширного класса композитных материалов, которые в настоящее время все более широко применяются в

различных отраслях промышленности. Дисперсное армирование осуществляется волокнами-фибрами, равномерно рассредоточенными в объеме бетонной матрицы. Для этого используются различные виды металлических и неметаллических волокон минерального или органического происхождения. Отсюда следует название — фиброармированный бетон, или, в зависимости от вида используемых волокон, — сталефибробетон, стеклофибробетон и т.д.

Конструктивная идея сталефибробетона состоит в армировании бетонной матрицы хаотически расположенными стальными волокнами (фибрами). В случае отсутствия стальной фибры микротрещины, по мере их накопления, превращаются в макротрещины и приводят к разрушению бетона или потере таких свойств, как водонепроницаемость, морозостойкость, стойкость к агрессивным воздействиям и т.д. Если же в бетоне присутствуют стальные волокна, то появляющиеся микротрещины перекрываются ими, а хаотическое распределение волокон позволяет перекрывать микротрещины, развивающиеся в любых направлениях.

Цель и задачи исследования

Цель исследования заключается в оценке достоверности существующих методов расчета сталефибробетонных полов.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Осуществить сбор информации о существующих методах расчета несущего слоя сталефибробетонного пола и выполнить их анализ.
2. Осуществить сбор информации об экспериментальных исследованиях напряженно-деформированного состояния сталефибробетонного пола.
3. Выполнить численные исследования несущей способности сталефибробетонного пола по существующим методам расчета.
4. Выполнить сопоставление результатов вычисления несущей способности сталефибробетонного пола с оценкой их соответствия результатам экспериментальных исследований.

Методы расчета

В данной работе сталефибробетонные плиты на упругом основании рассчитаны согласно методам, приведенным в четырех источниках:

— СП 52-104-2006 «Сталефибробетонные конструкции» [9];

— Рекомендации по проектированию и изготовлению строительных сталефибробетонных конструкций и технологии производства сталефибробетона с применением стальной фибры БМЗ Р1.03.054-2009 [8];

— Concrete Society Report TR34 – Concrete industrial floors, Third Edition, 2003 [3];

— СП 29.13330.2011 «Полы». Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 [7].

Экспериментальные данные

Образцы 1...5 [6; с. 552...555, таблица 2...4, 6]. Испытания проводились в университете г. Болонья (Италия).

Образцы 6...9 [4, с. 4-6, таблица 4-2], [5, с. 83, таблица 7.4]. Испытания проводились Бекеттом в 1990 г. в университете Thames Polytechnic (Лондон, Великобритания).

Образцы 10, 11 [4, с. 4-7, таблица 4-3], [5, с. 85, таблица 7.5]. Испытания проводились Фолкнером в 1995 г.

Результаты расчетов и выводы

Был проведен расчет одиннадцати образцов по следующей схеме: вначале определялись предельные изгибающие моменты, воспринимаемые плитой, по каждой из четырех методик, приведенных в [9], [8], [3], [7]; затем по указаниям [7] и [3] определялись значения разрушающей нагрузки. В результате были получены восемь значений разрушающей нагрузки для каждого образца.

Результаты расчетов образцов приведены в табл. 1 и на рис. 1.

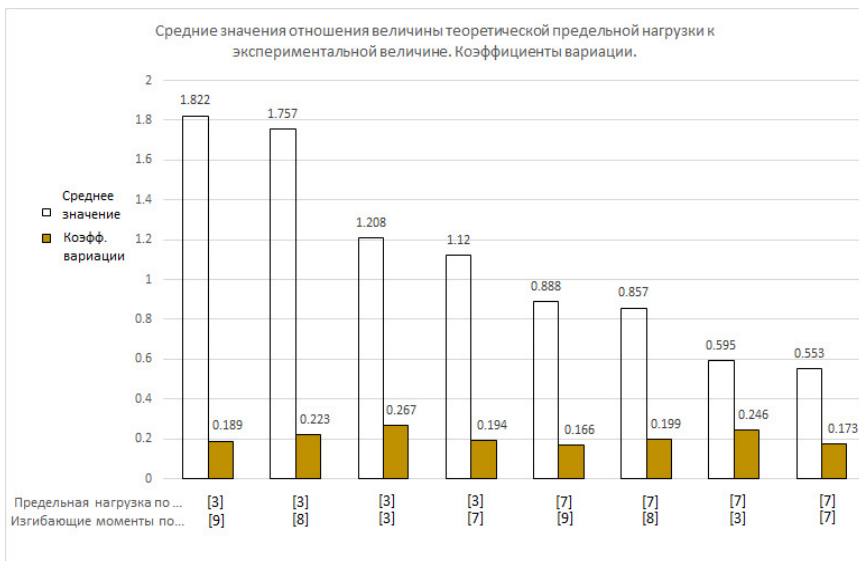


Рис. 1. Средние значения отношения величины теоретической предельной нагрузки к экспериментальной величине. Коэффициенты вариации.

Таблица 1

Результаты расчетов

№ образца	Отношение предельной нагрузки F_{ult} по [3] к экспериментальному значению F_{exp} . Изгибающие моменты определены по ...				Отношение предельной нагрузки F_{ult} по [7] к экспериментальному значению F_{exp} . Изгибающие моменты определены по ...			
	[9]	[8]	[3]	[7]	[9]	[8]	[3]	[7]
	кН	кН	кН	кН	кН	кН	кН	кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,792	1,792	1,298	1,112	0,889	0,889	0,645	0,553
2	2,113	2,113	1,541	1,321	1,046	1,046	0,763	0,654
3	2,068	2,068	1,318	1,129	0,907	0,907	0,655	0,562
4	2,164	2,164	1,608	1,379	1,082	1,082	0,805	0,690
5	2,462	2,462	1,805	1,547	1,102	1,102	0,808	0,692

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1,410	1,314	0,870	0,871	0,758	0,706	0,468	0,468
7	1,267	1,185	0,781	0,783	0,681	0,643	0,420	0,421
8	1,668	1,489	0,990	1,031	0,812	0,725	0,482	0,502
9	1,659	1,503	0,976	1,026	0,807	0,731	0,475	0,499
10	1,923	1,850	1,204	1,187	1,005	0,967	0,629	0,620
11	1,514	1,385	0,894	0,936	0,681	0,622	0,402	0,421
Среднее значение:	1,822	1,757	1,208	1,120	0,888	0,857	0,595	0,553
Среднеквадр. откл.:	0,344	0,392	0,322	0,217	0,147	0,170	0,147	0,096
Коэфф. вариации:	0,189	0,223	0,267	0,194	0,166	0,199	0,246	0,173

Наибольшая сходимость рассчитанных по [3] и экспериментальных значений достигается при использовании предельных изгибающих моментов, рассчитанных по [3] или [7]. С учетом удобства проектирования полов наиболее подходящим является метод, предложенный в [3].

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что ни один из рассмотренных методов расчета сталефибробетонных полов не обладает универсальностью, и необходимо разработать метода расчета сталефибробетонных полов, который бы в большей степени отвечал данным экспериментальных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбунов-Посадов, М.И. Расчет конструкций на упругом основании/ М.И. Горбунов-Посадов, Т.А. Маликова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1973. – 628 с.
2. Рабинович, Ф.Н. Композиты на основе дисперсно армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции/ Ф.Н. Рабинович. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 560 с.
3. Concrete industrial ground floors – A guide to design and construction: Concrete Society Technical Report No. 34 / Etienne Alexander, Mike Amodeo, Malcolm Bailey. – The Concrete Society, 2003. – 148 pp.

4. Elsaigh, W.A. A Comparative Evaluation of Plain and Steel Fiber Reinforced Concrete Ground Slabs / W.A. Elsaigh. – University of Pretoria. – Pretoria, 2001. – 154 pp.
5. Marco Antonio Carnio. Analise em regime plastico de placas de concreto reforçado com fibras de aco sobre base elastica / Marco Antonio Carnio. – Universidade estadual de Campinas. Faculdade de engenharia civil. – Campinas, SP, 1998. – 122 pp.
6. Meda, Alberto. Steel Fiber Slabs on Ground: A Structural Matter: ACI Structural Journal. Title no. 103-S58 / Alberto Meda, Giovanni A. Plizzari. – American Concrete Institute. – 2006. – 9 pp.
7. Полы : СП 29.13330.2011. – Введ. 20.05.2011. – М., 2011. – 64 с.
8. Рекомендации по проектированию и изготовлению строительных сталефибробетонных конструкций и технологии производства сталефибробетона с применением стальной фибры БМЗ : Р1.03.054–2009 : Введ. 29.07.2009. – Минск, Стройтехнорм, 2009. – 95 с.
9. Сталефибробетонные конструкции : СП 52-104-2006. – Введ. 01.09.2006. – М., 2007. – 56 с.

УДК 693.22

ПРОЧНОСТЬ КАМЕННОЙ КЛАДКИ ПРИ СЖАТИИ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИЛОЖЕНИИ К ЕВРОКОДУ 6

ГАЛАЛЮК А.В.

Филиал РУП «Институт БелНИИС» - Научно-технический центр
Брест, Беларусь

Введение

В соответствии с Еврокодом 6 – СТБ EN 1996-1-1 [4] – характеристическая прочность каменной кладки определяется на основании испытаний опытных образцов, подготовка и испытания которых проводится согласно требованиям стандарта СТБ EN 1052-1 [5]. Прочность каменной кладки независимо от вида раствора и кладочного материала может также определяться по аналитическим зави-