

**Конференция RUCEM.RU: «Цемент в дорожном строительстве»**

**Казанский государственный архитектурно-строительный университет**

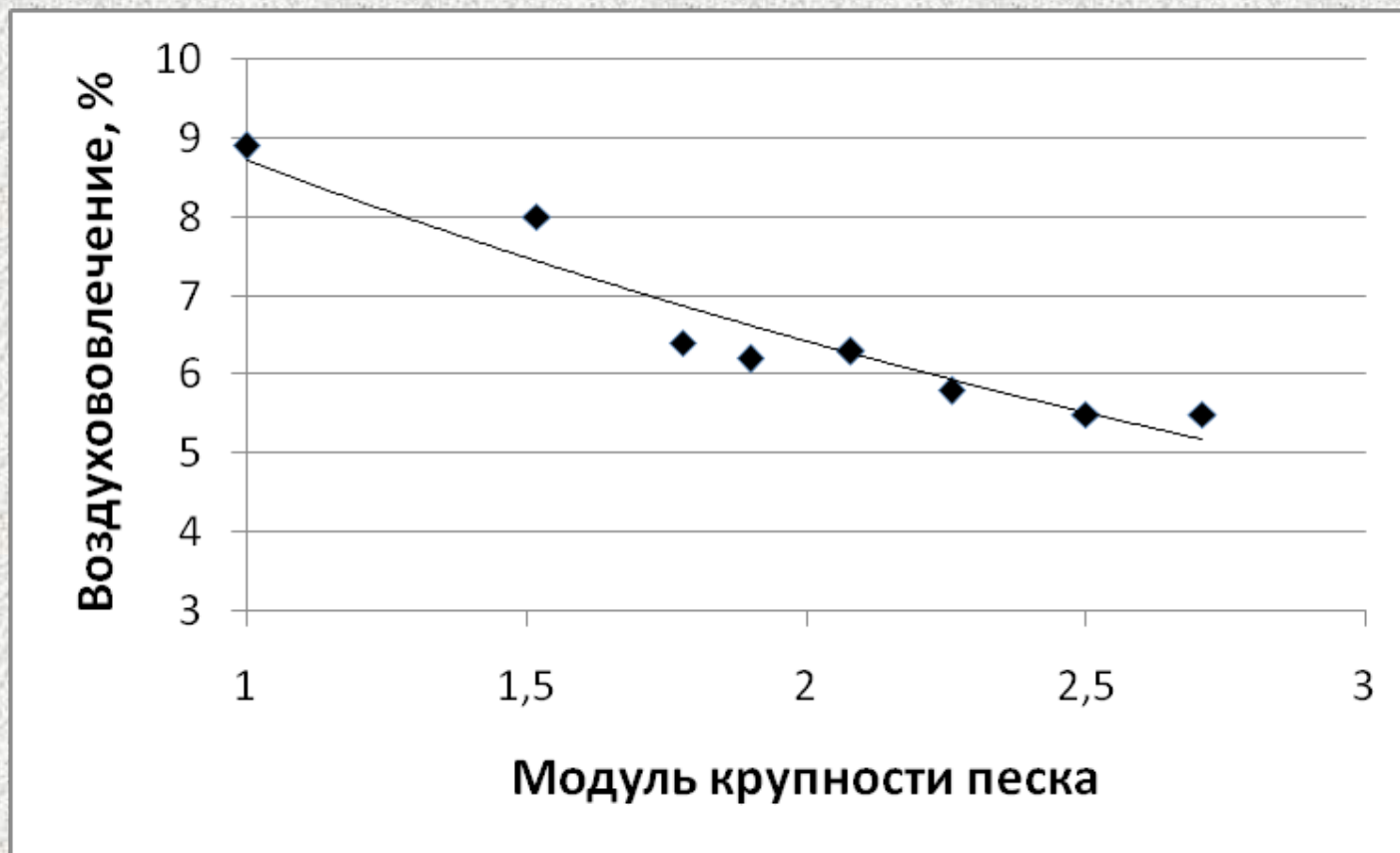
# **Перспективы мелкозернистых цементных бетонов для дорожных покрытий**

**доц., к.т.н. Морозов Н.М.  
проф., д.т.н. Хозин В.Г.**





## Влияние модуля крупности песка на воздухоовлечение мелкозернистого бетона





# Влияние вида пластификатора на воздухоовлечение мелкозернистого бетона

может достигать 100 мПа и более [3]. при этом также нужно учитывать повышенное воздухоовлечение в песчаных бетонах, для снижения которого необходимо подбирать эффективные разжижители или пеногасители.

Воздуховлечение песчаных бетонов в сравнении с обычными тяжелыми бетона изначально больше, причем оно незначительно зависит от соотношения Ц:П, так как при этом расход песка меняется в узком интервале, и, соответственно, изменение его удельной поверхности тоже мало.

Таблица 1

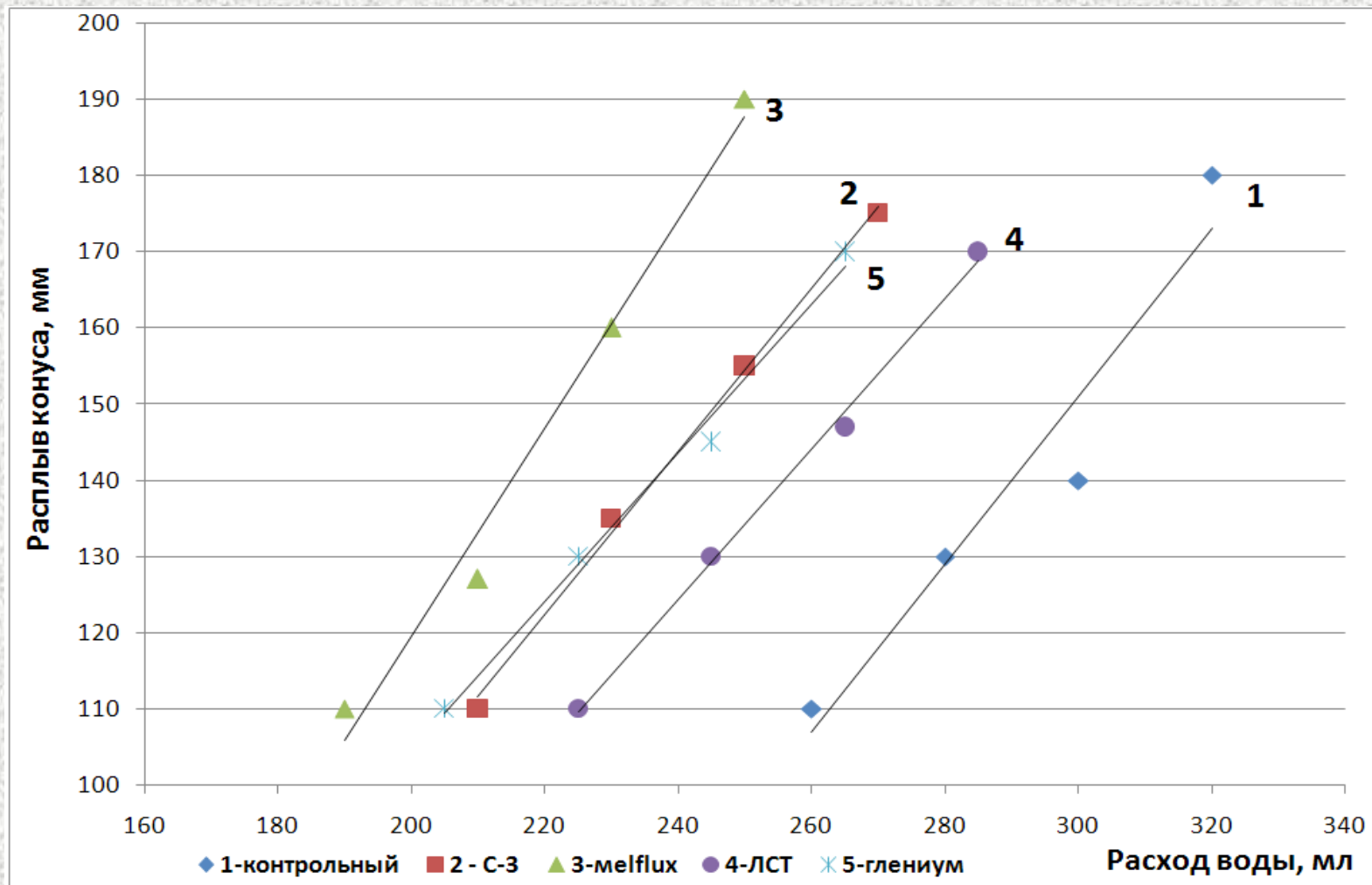
Свойства бетонных смесей на различных заполнителях

№	Цемент, кг	Песок, кг	Щебень, кг	С-3, кг	В/Ц	Марка по подвижности смеси	Воздуховлеч., %	Плотность бетонной смеси, кг/м <sup>3</sup>
1	280	750	1200	1,4	0,53	П3	2,2	2230
2	350	800	1100	1,75	0,50	П3	3,2	2320
3	600	1500	-	3	0,31	П3	6,1	2295
4	500	1590	-	2,5	0,37	П3	6,3	2275
5	400	1650	-	2	0,52	П3	6,4	2235
6	300	1690	-	1,5	0,63	П3	5,9	2205

При использовании только песка в качестве заполнителя (состав №3-6 из табл.1) воздухоовлечение возрастает в 2-3 раза по сравнению с крупнозернистым заполнителем. Мелкие заполнители способствуют воздухоовлечению ввиду того, что, большая поверхность раздела фаз лучше удерживает воздух. Однако, следует учитывать еще и роль гранулометрического состава частиц, проявляющегося наиболее сильно в тощих бетонных смесях. Воздуховлечение зависит и от вида пластификатора. Так, добавки С-3 и Sika VC 5-800 увеличивают воздухоовлечение песчаных бетонов на 16 и 8% соответственно, а добавка Glenium ACE 430E - на 4%. Добавка Melflux 2651E

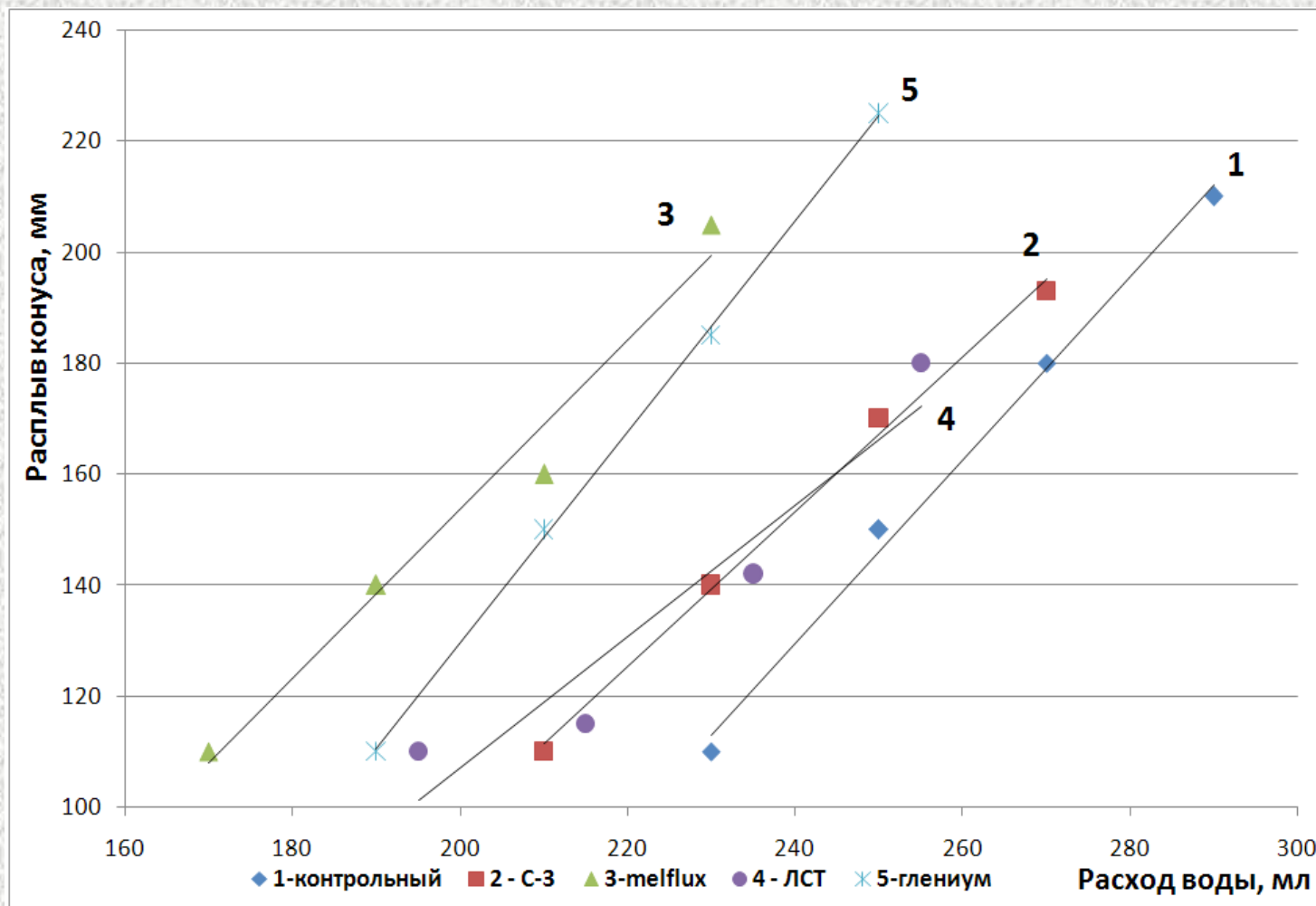
Страница: 1 из 4    Число слов: 1 383    Русский (Россия)    180%    17:41 05.04.2012

# **Влияние вида пластификатора на воздухововлечение мелкозернистого бетона**

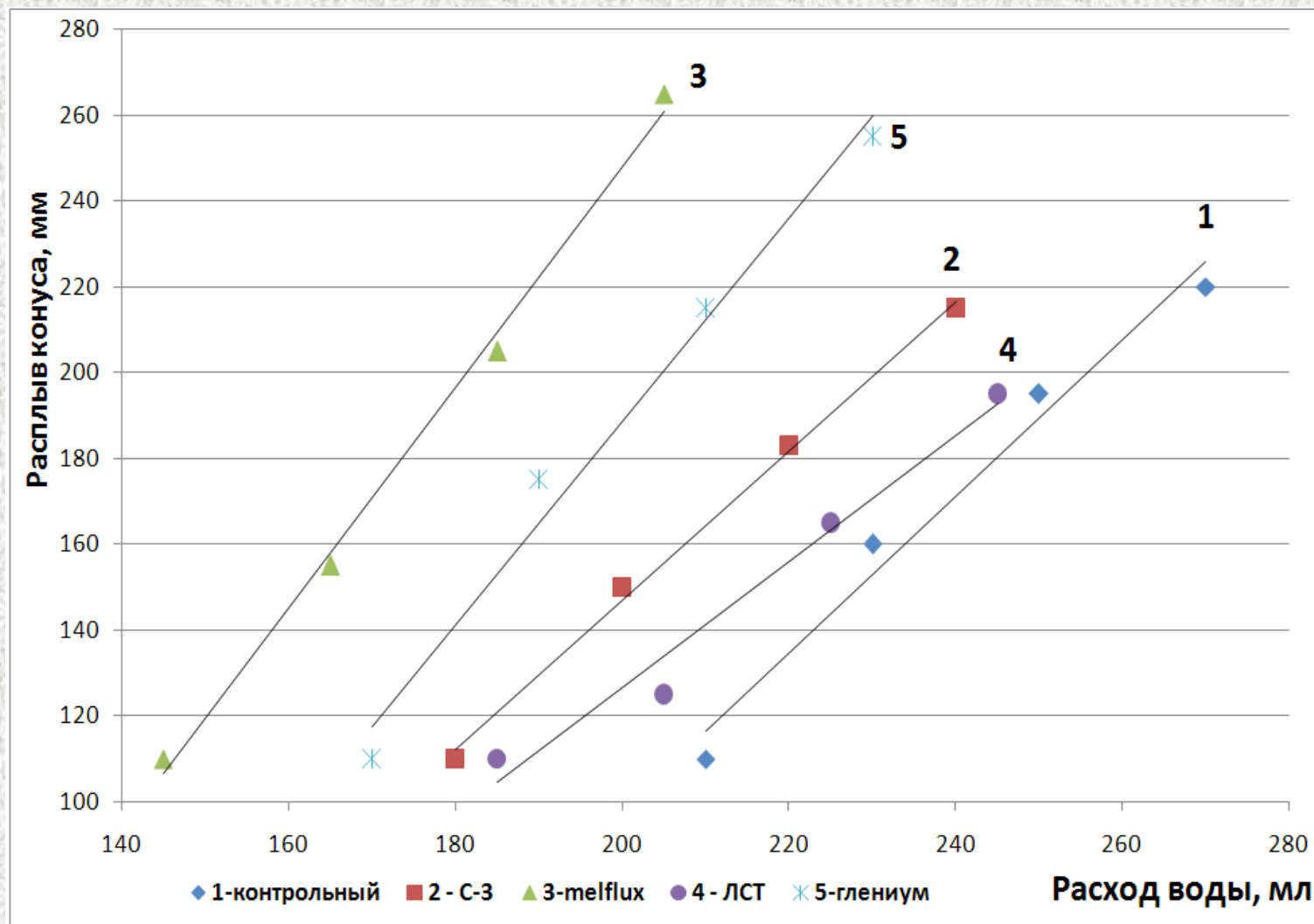


Восприимчивость мелкозернистых смесей к добавлению воды ( $M_k = 1,5$ )

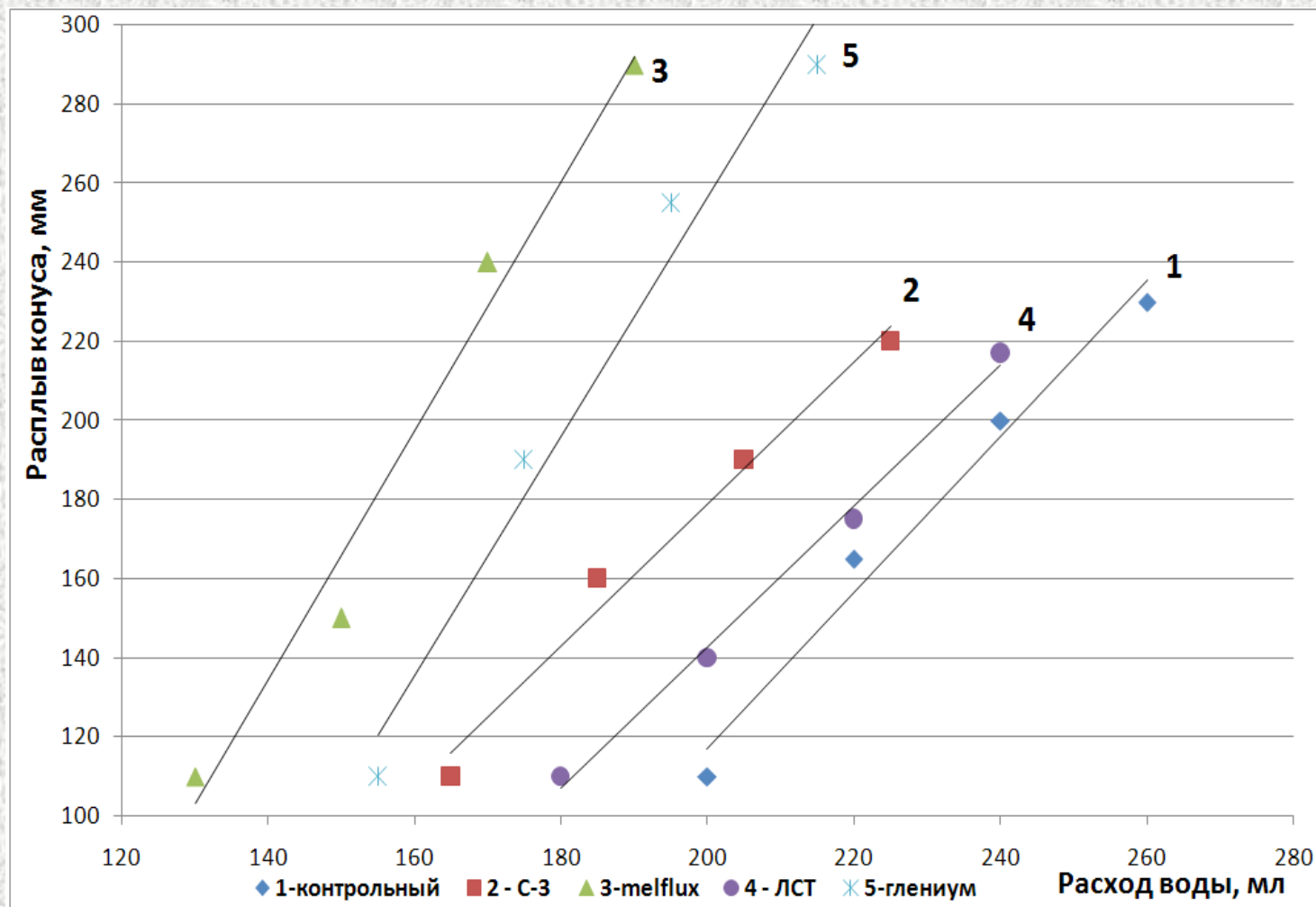




Восприимчивость мелкозернистых смесей к добавлению воды ( $M_k = 2,0$ )



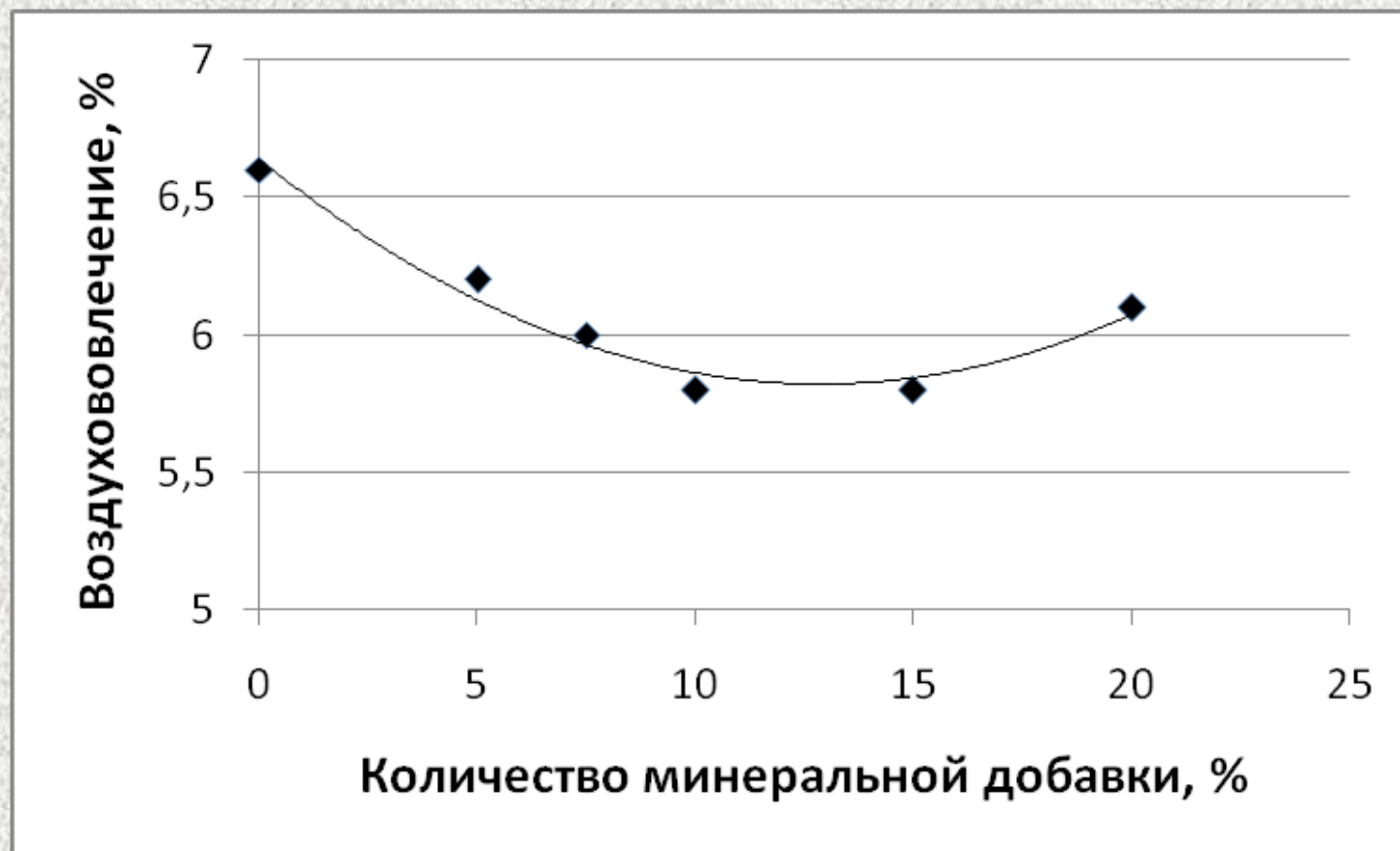
Восприимчивость мелкозернистых смесей к добавлению воды ( $M_k = 2,5$ )



Восприимчивость мелкозернистых смесей к добавлению воды ( $M_k = 3,0$ )



## Влияние наполнителей на воздухововлечение мелкозернистого бетона



## Составы и свойства бетонов с суперпластификаторами и наполнителями



Процесс формования дорожной плиты



Испытание дорожной плиты





# Характеристика разработанного бетона для дорожных плит

Примечание: 1- изделия проходили тепловую обработку в ямной камере по режиму 3-9-2 ч, при температуре 600С.

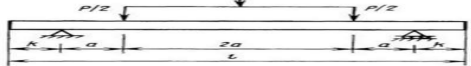
2. Приведена прочность образцов кубов 100\*100\*100 мм, испытанных по ГОСТ 10180-2012.

# Результаты испытания дорожных плит

при температуре 60 °С.

При использовании дорожных плит обязательным условием является испытание их на трещиностойкость. Типоразмер и схема испытания изготовленных при апробации плит приведены в таблице 5.

**Таблица 5. Типоразмер дорожной плиты**

Типоразмер и схема испытания плиты	<i>l</i> , мм	<i>a</i>	<i>k</i>
2ПКЗ0.18-30 	3000	700	100

Результаты испытания изготовленных плит на трещиностойкость представлены в таблице 6.

Из таблицы 6 видно, что плиты из песчаного бетона удовлетворяют требованиям ГОСТ 21924.2-84: так, фактический прогиб при нагрузке  $N = 4$  т составил  $f_0 = 1,88$  мм, что меньше значения предельно допустимого прогиба  $f_0 = L/300 = 9,3$  мм, и разрушения при контрольной нагрузке  $N = 7$  т не произошло.

Таким образом, использование песчаного бетона класса В60 для изготовления дорожных плит по ГОСТ 21924.2-84 приводит к увеличению несущей способности плит. Запас по деформационным показателям составляет 80 %, по прочностным показателям более 100 %

**MATERIALS** Magazine of Civil Engineering, No.7, 2014

**Таблица 6. Результаты испытания дорожных плит**

№	Прочность, МПа		Трещиностойкость		Макс. нагрузка при испытании, кг / состояние плиты
	После ТВО	28 сут.	Контрольная нагрузка по трещ-ти, кг / прогиб, мм	Контрольная нагрузка по прочности, кг / факт. прогиб, мм (допустимый прогиб)	
1	58.0	81.4	4000 / 1,88	7000 / 5,86 (9,3)	14000 / не разрушена
2	57.1	79.6	4000 / 1,91	7000 / 5,69 (9,3)	14000 / не разрушена

Примечания:  
 1. Фактическую прочность бетона определяли механическим методом неразрушающего контроля при использовании прибора «Schmidt-hammer» модель №34.  
 2. Значение контрольной нагрузки без учета собственного веса плиты при испытании плит по прочности равно 7,0 т (68,6 кН).  
 3. Значение контрольной нагрузки без учета собственного веса плиты при испытании плит по трещиностойкости принято 3,8 т (37,2 кН), приняли 4,0 т.  
 4. Контрольная ширина раскрытия трещин при испытании плит по 1-й группе предельных состояний не превысила 0,5 мм. Ширину раскрытия трещин измеряли в местах ее наибольшего раскрытия при помощи отсчетного микроскопа типа МПБ-2 с ценой деления 0,05 мм и набора щупов по НТД.

Примечание:

1. Фактическую прочность бетона определяли механическим методом неразрушающего контроля при использовании прибора «Schmidt-hammer» модель N 34.
2. Значение контрольной нагрузки без учета собственного веса плиты при испытании плит по прочности равно 7.0 т (68.6 кН).
3. Значение контрольной нагрузки без учета собственного веса плиты при испытании плит по трещиностойкости принято 3.8 т (37.2 кН), приняли 4,0 т.