

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Амвросиевский индустриальный колледж» ДНР

II Межрегиональная студенческая научно-практическая конференция, посвященная
дню Российской науки и технологий: «Актуальные вопросы современного
строительства инженерных сооружений»

Презентация по теме:

«ВЛИЯНИЕ ЗЕРНОВОГО СОСТАВА ПЕСКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА РАСТВОРА»

Автор: студентка Ерофеева Каролина Эдуардовна,
студентка 3 курса, специальность Строительство и
эксплуатация зданий и сооружений

Научный руководитель: Лыга Ирина Петровна
преподаватель, заведующий лабораторией

Ростов-на-Дону, 2024

1. Введение

Актуальность: [Песок для бетона](#) прямым образом влияет на его свойства, а также при правильном соотношении в смеси позволяет сократить расход цемента

Цель проекта: исследовать влияние зернового состава песка на прочностные свойства раствора

2. Основная часть

3. Заключение

4. Библиография и информационные источники

Введение

Зерновой состав песка влияет на прочностные свойства раствора. Он определяет плотность укладки зёрен и число их контактов друг с другом в монолите.

Увеличение модуля крупности песка путём отсеивания мелкой фракции приводит к **увеличению прочности** при сжатии раствора. **Уменьшение модуля крупности** песка путём отсеивания крупной фракции — к **снижению прочности** при сжатии раствора. Это объясняется большой удельной поверхностью мелких частиц и, следовательно, большим необходимым расходом воды на увлажнение этих частиц. После твердения раствора и испарения воды, не вступившей в реакцию с портландцементом, образуются поры, которые и приводят к снижению прочности.

Также на прочность раствора влияет **форма зёрен** песка. Предпочтительными являются зёрна округлой или кубовидной формы. **Шероховатая поверхность зёрен** обеспечивает более высокую прочность сцепления частиц заполнителя с цементным камнем и тем самым повышает прочность раствора.

Модуль крупности



Рисунок 1 - Крупнозернистый



Рисунок 2 - Очень крупный песок

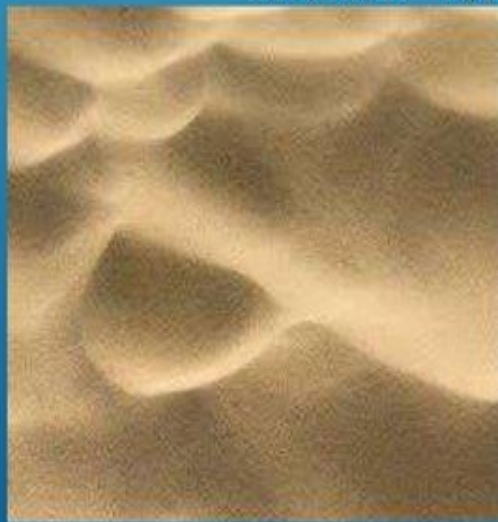


Рисунок 3 - Очень мелкий песок



Рисунок 4 - Мелкозернистый песок



Рисунок 5 - Среднезернистый песок

Модуль крупности



Рисунок 6 - Кривая просеивания песка для бетона
(заштрихована область зерновых составов песков, допустимых для использования)

Группа песка	Модуль крупности,	Полный остаток на сите № 063, % по массе
Очень крупный	Св. 3,5	Св. 75
Повышенной крупности	3...3,5	65...75
Крупный	2,5...3	45...65
Средний	2...2,5	30... 45
Мелкий	1,5...2	10...30
Очень мелкий	1... 1,5	Менее 10
Тонкий	0,7..1,0	нормируется
Очень тонкий	< 0,7	

Таблица 1- Классификация песка по крупности



Рисунок 7 – Сита для просеивания



Рисунок 8 – Сита для просеивания

Последовательность работ

- Для испытания песка берём сита с отверстиями размером: 5; 2,5; 1,25; 0,63; 0,315 и 0,16 мм
- При просеивании песок разделяем на фракции: $5 \div 2,5$; $2,5 \div 1,25$; $1,25 \div 0,63$; $0,63 \div 0,315$ и $0,315 \div 0,16$ мм
- Определяем, к какой группе по крупности зерен относится исследуемый песок, делаем заключение о его пригодности для бетонов и растворов и определяем его водопотребность



Рисунок 9 – Фракция 0,63



Рисунок 10 – Фракция 0,315

Опыт №1

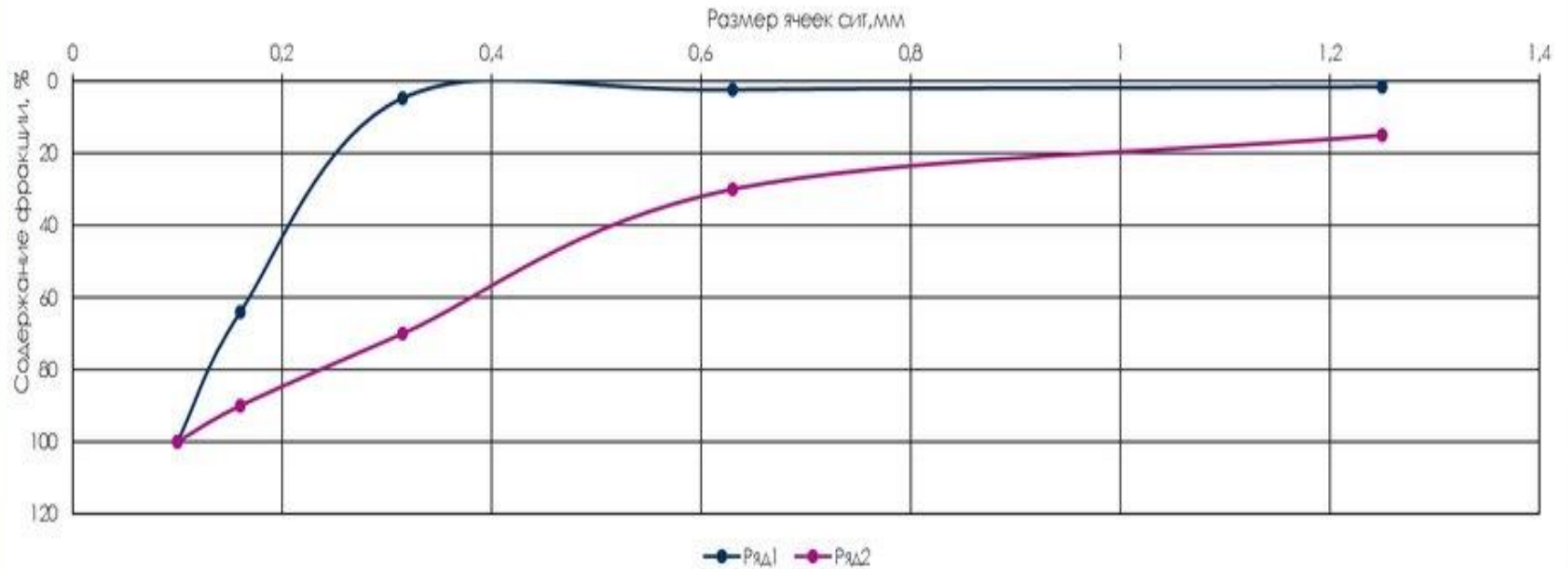


Рисунок 11 – Зависимость содержания фракций от размера ячеек

Размер частиц	Процентное содержание	Содержание фракций
1,25	1,6145	15
0,63	2,4218	30
0,315	4,7427	70
0,16	64,077	90
0,1	100	100

Таблица 2 – Данные опыта

Опыт №2

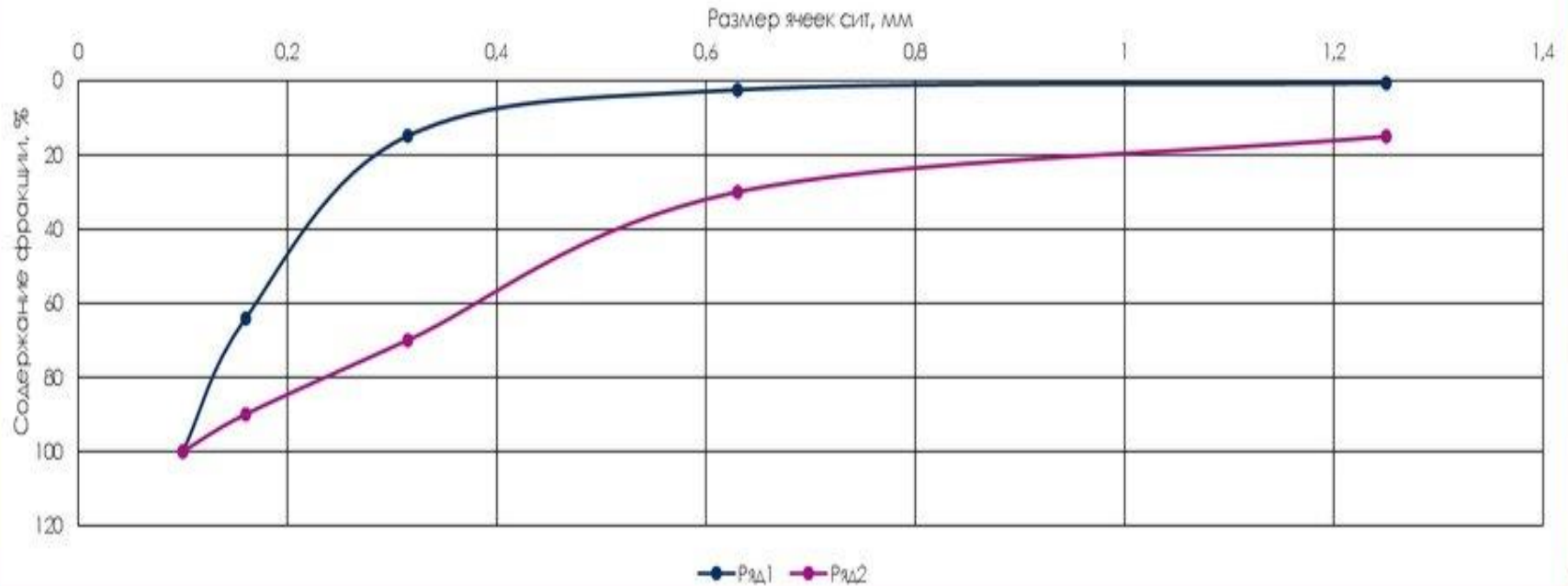


Рисунок 12 – Опыт №2

Размер частиц	Процентное содержание	Содержание фракций
1,25	0,605	15
0,63	2,422	30
0,315	14,83	70
0,16	64,08	90
0,1	100	100

Таблица 3 – Данные опыта

Используемый песок должен иметь модуль крупности не менее 2 и содержание фракции 0.63 не менее 30%.

В Ростовской области пески относятся к мелким, что плохо сказывается на качестве продукции. Для оценки влияния зернового состава песка на прочностные характеристики цементного раствора нами проведены исследования песков трёх карьеров с различным гранулометрическим составом.



Рисунок 13 – Просев фракции 0,16



Рисунок 14 – Работа с установкой

Место отбора проб	Размер ячеек сит, мм	Остатки на ситах, г	Частные остатки, %	Полные остатки, %	Модуль крупности
Персияновский карьер	1.25	3	0.30	0.30	1,76
	0.63	11	1.10	1.40	
	0.315	127	12.71	14.11	
	0.16	464	46.45	60.56	
	0.1	394	39.44	100.00	
		999.00	100.00		
Персияновский карьер	1.25	2.00	0.20	0.20	1,55
	0.63	6.00	0.60	0.80	
	0.315	87.00	8.71	9.51	
	0.16	348.00	34.83	44.34	
	0.1	556.00	55.66	100.00	
		999.00	100.00		
Ягодинский карьер	1.25	7.00	0.70	0.70	1,90
	0.63	17.00	1.70	2.40	
	0.315	142.00	14.21	16.62	
	0.16	535.00	53.55	70.17	
	0.1	298.00	29.83	100.00	
		999.00	100.00		
Ягодинский карьер	1.25	8.00	0.80	0.80	1,72
	0.63	16.00	1.60	2.40	
	0.315	23.00	2.30	4.71	
	0.16	588.00	58.92	63.63	
	0.1	363.00	36.37	100.00	
		998.00	100.00		
Белокалитвенский	1.25	6.00	0.60	0.60	1,81
	0.63	18.00	1.81	2.41	
	0.315	126.00	12.64	15.05	
	0.16	470.00	47.04	62.09	
	0.1	386.00	38.64	100.00	



Рисунок 15 – Фракция 1,25

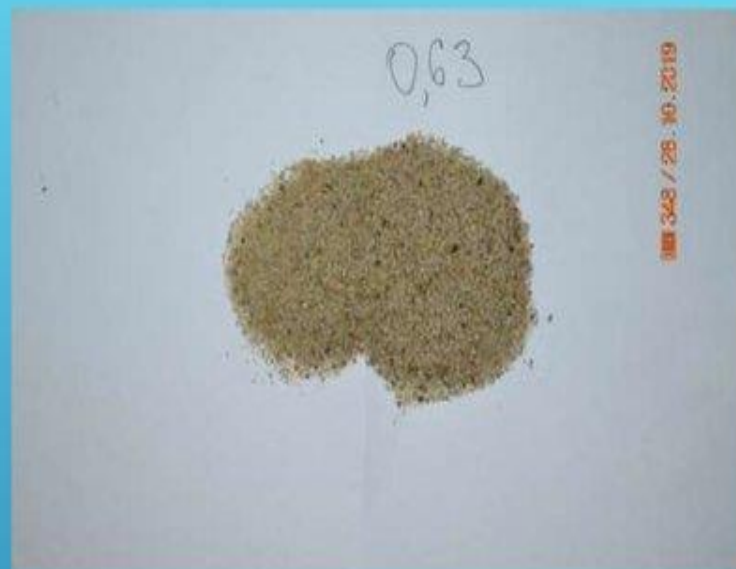


Рисунок 16 – Фракция 0,63

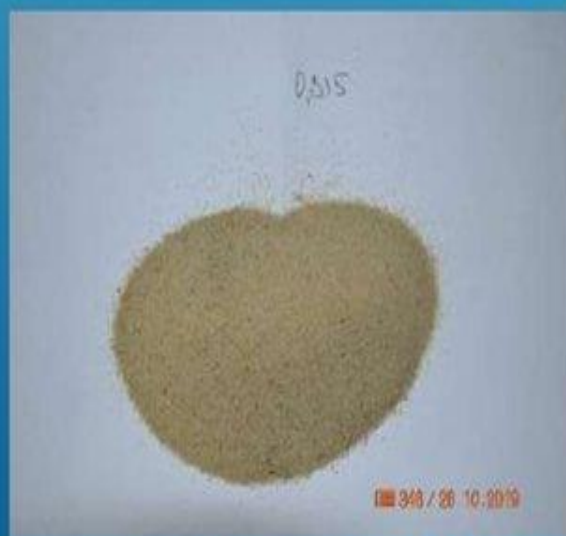


Рисунок 17 – Фракция 0,315

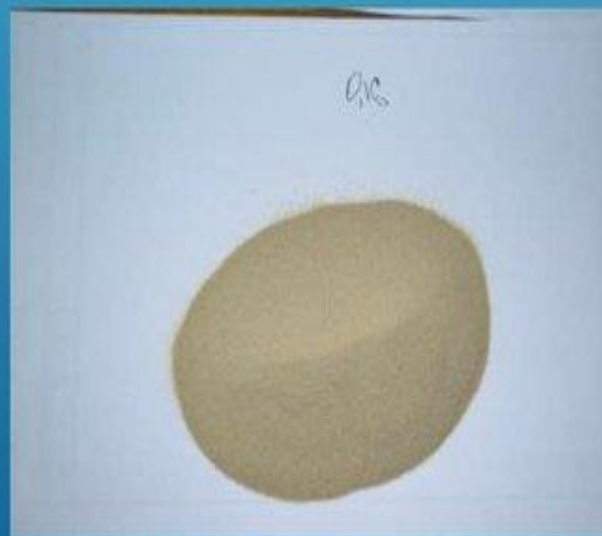


Рисунок 18 – Фракция 0,16

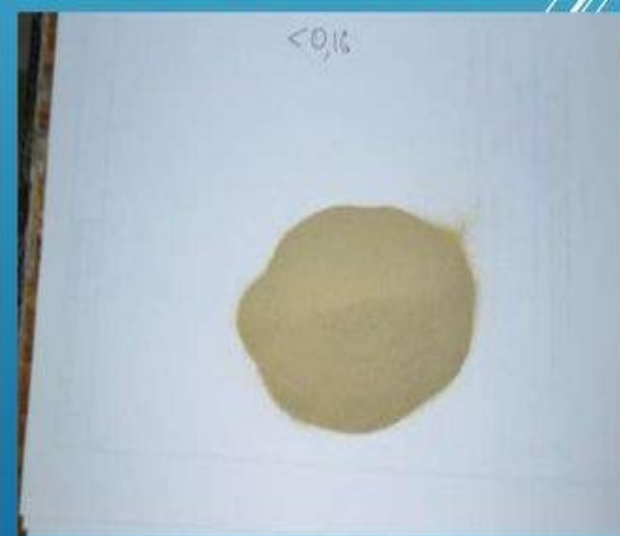


Рисунок 19 – Фракция <0,16



Рисунок 20 – Фракция 5



Рисунок 21 – Фракция 1,25



Рисунок 22 – Фракция 0,63

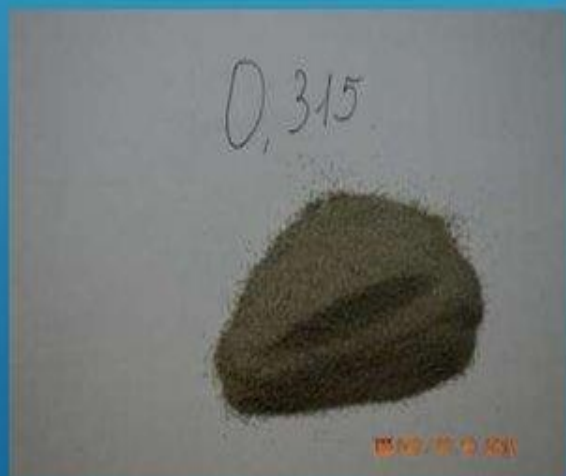


Рисунок 23 – Фракция 0,315



Рисунок 24 – Фракция 0,16



Рисунок 25 – Фракция <0,16

По результатам проведённых испытаний половинок балочек установлена зависимость прочности на сжатие от модуля крупности песка, приведённая на рисунке.

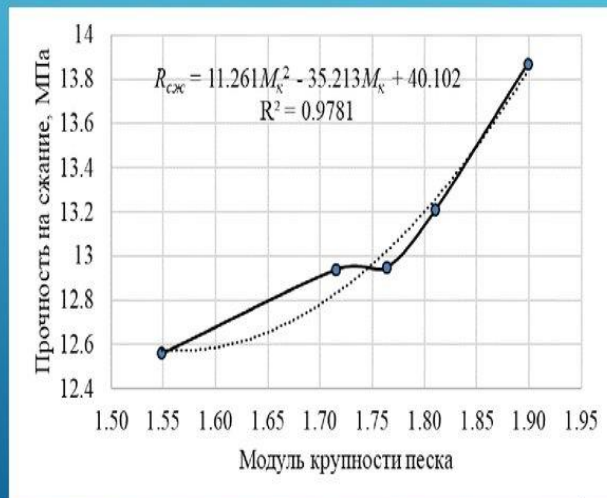


Рисунок 27 – Зависимость прочности на сжатие от модуля крупности песка

После подбора нормальной консистенции изготавливались образцы-балочки которые испытывались на изгиб и сжатие в возрасте 28 суток. Испытание призм на изгиб проводилось в специальном приспособлении на гидравлическом прессе E160H. На рисунке приведена зависимость прочности образцов на изгиб от модуля крупности песка.

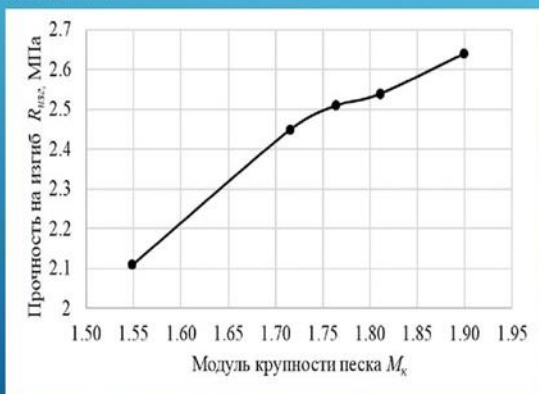


Рисунок 26 – Зависимость прочности на изгиб от модуля крупности

Сравнительный анализ гранулометрического состава песка и отсева дробления песчаника

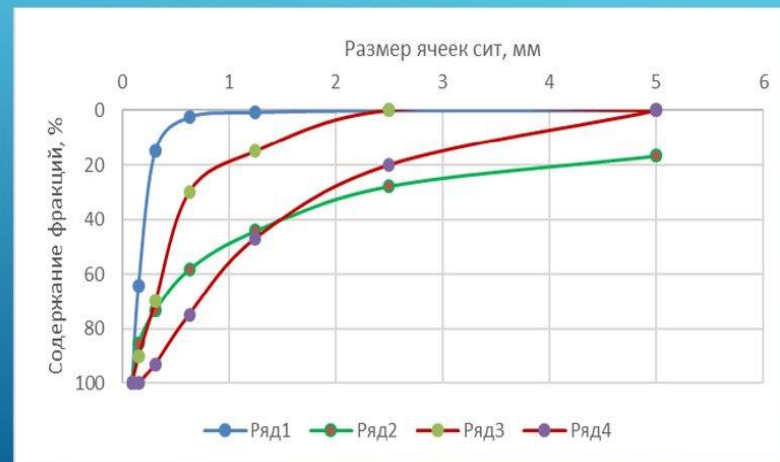


Рисунок 25 – Сравнительный анализ

ВЫВОДЫ

1. После просеивания песка через сита, определили к какой группе относится по крупности зёрен относится песок и сделали заключение о его пригодности для бетонов.

2. Проведённые исследования показали, что испытуемый песок находится за пределами области по ГОСТ, значит песок относится к тонким и считается не пригодным для бетона, а в отсеве нужно убрать фракции ниже 0,16 мм.

3. Выполненные исследования и полученное уравнение позволит при проведении лабораторных исследований более точно учитывать возможные изменения прочности образцов в случае использования песков с различным зерновым составом.

Библиография и информационные источники

1. Волков В.Г., Елшин И.М., Харин А.И., Хрусталеv М.Н. обогащение и фракционирование при родных песков для бетона гидравлическим способом. – М.: Стройиздат, 1964
2. Гордон С.с. Пески для бетонов. - М.: Госстройиздат, 1957
3. Монгуш С.Ч. Влияние свойств мелких заполнителей на качество бетона / Вестник тувинского государственного университета 2011 №3 с.4-8
4. Баженов Ю.М. Высокопрочный мелкозернистый бетон для армоцементных конструкций. Гос стройиздат. – М.: 1963
5. Бегларян В.С. Производство заполнителей бетона из песчано-гравийных смесей. – М.: Стройиздат, 1973
6. ГОСТ 6139 - 2003. Песок для испытаний цемента. Технические условия. - М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004