

ЦЕМСИС
КУЛЬТУРА МОЩЕНИЯ



Анализ дефектов тротуарного камня в процессе эксплуатации

WWW.CEMSYS.RU



Эксплуатационные дефекты тротуарной плитки

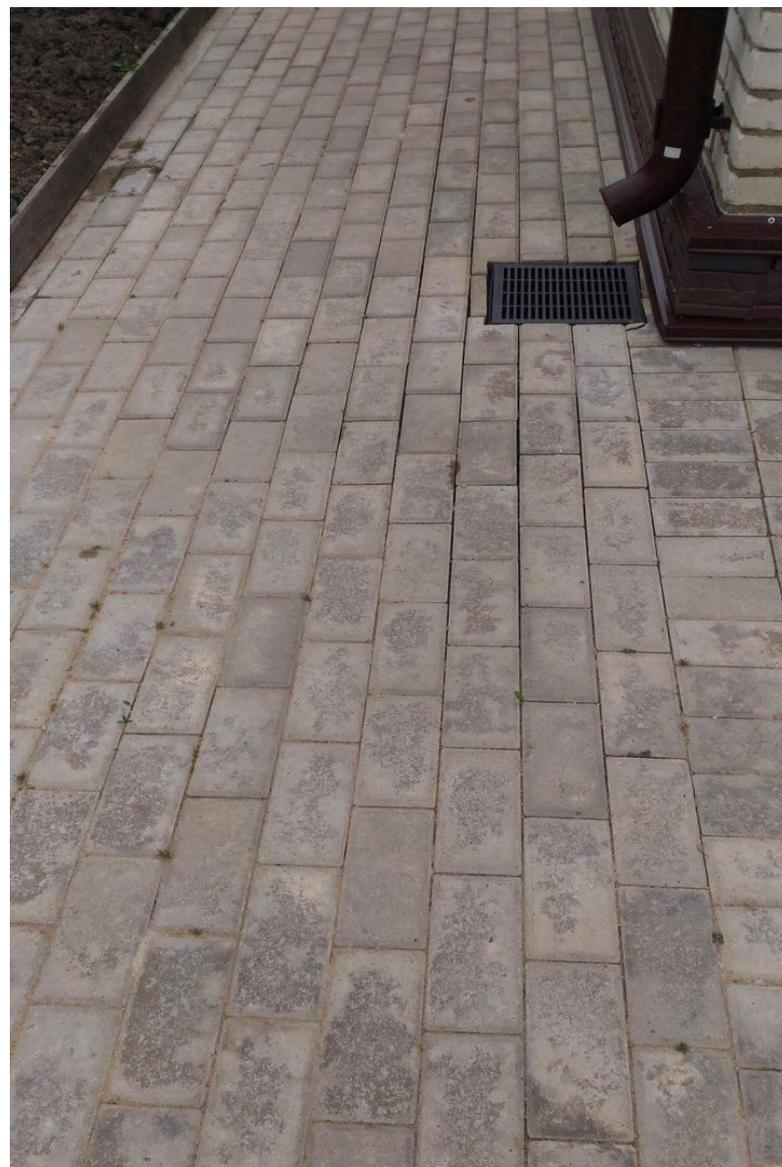
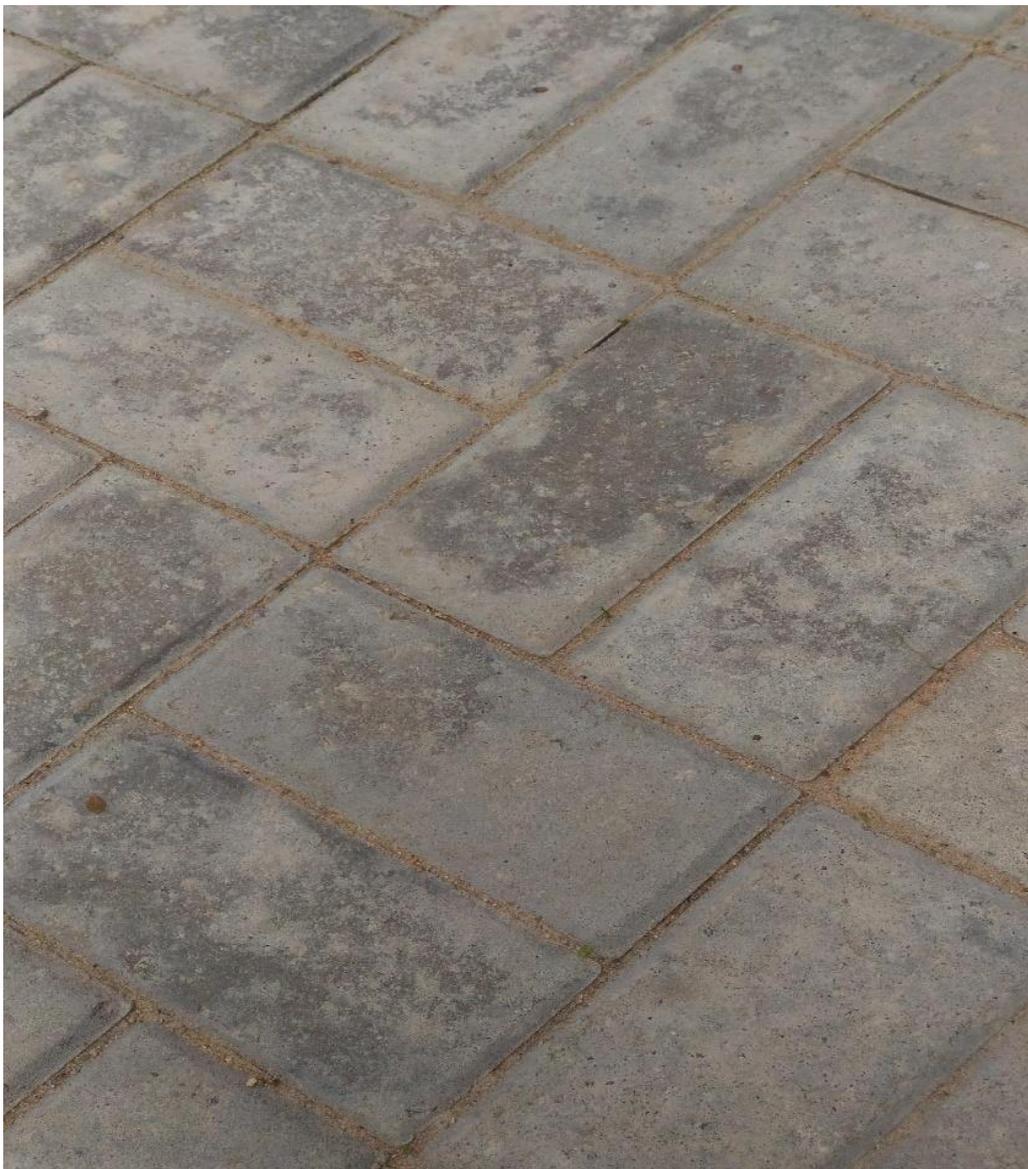


- Потемнение поверхности отдельных изделий в мощении,
- Вторичные высолы,
- Поверхностные трещины,
- Загрязнения от зеленых насаждений



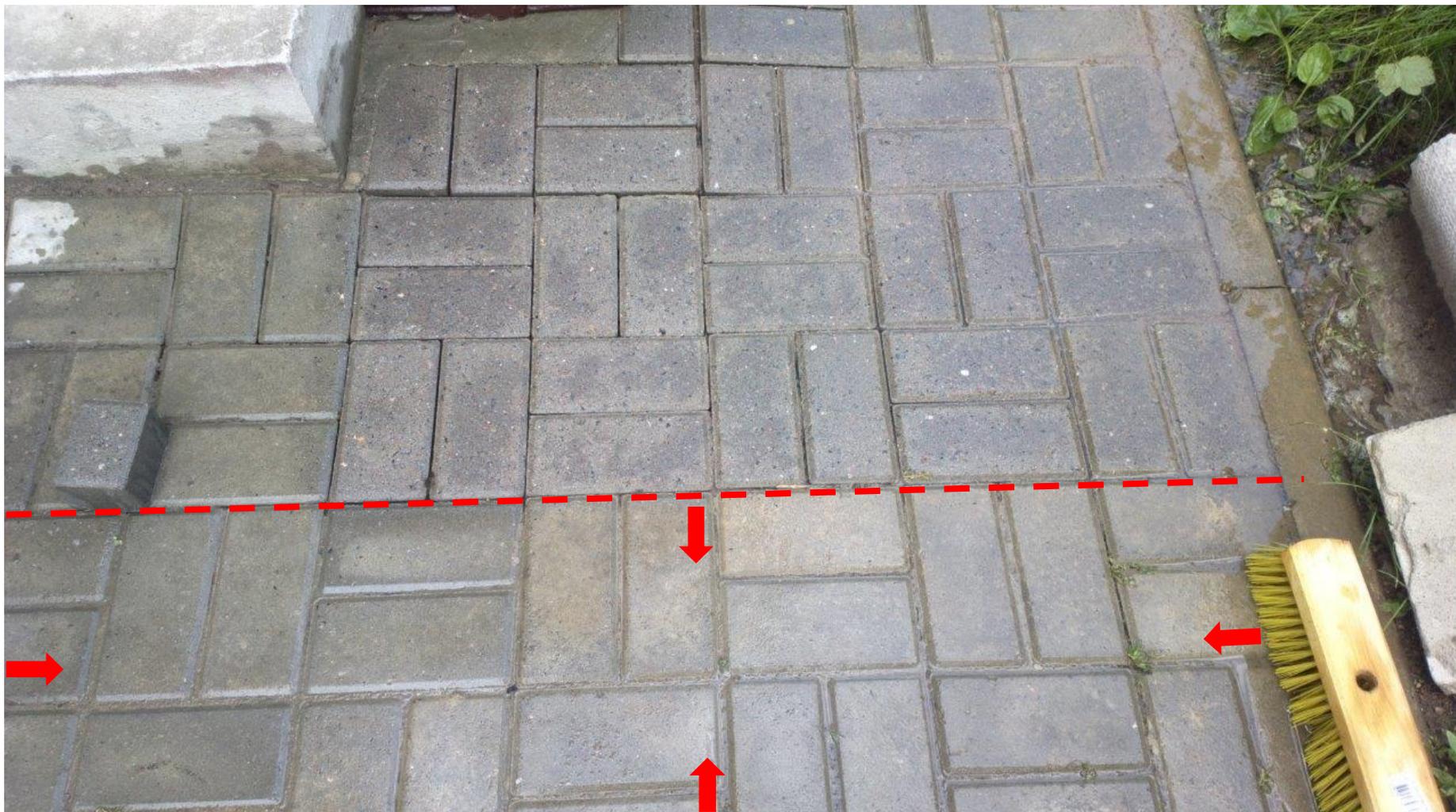


Вторичные высолы





Образование вторичных высолов

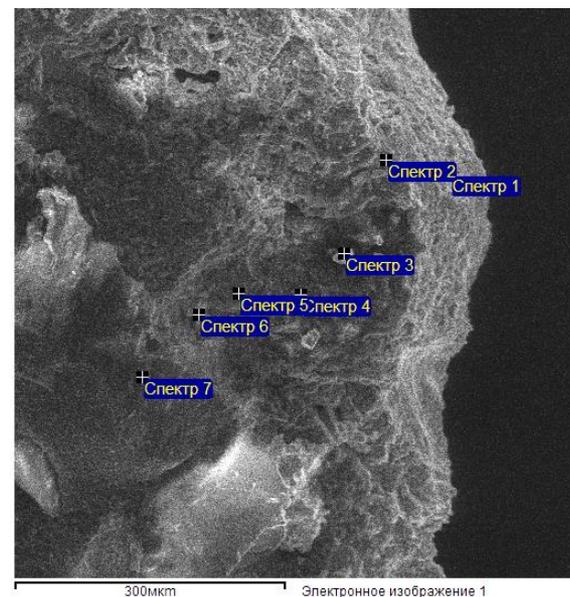


Плитка после очистки средством от высолов



Результаты рентгенофазового и элементного анализа, анализа дисперсности образовавшихся налетов

Высолы представляют собой магниево-кальциевые соединения. Поступление элементов, способных сформировать доломит, объясняется наличием водорастворимых соединений в дорожном основании (щебень из доломитизированного известняка) или минерализованной поверхностной воды.



Спектр	C	N	O	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	K	Ca	Ti	Fe	Итог
Спектр 1	44.08		36.52	0.79	0.27	1.91	6.35	0.13	0.19	0.71	8.37		0.68	100.00
Спектр 2		29.25	50.80	2.48		0.76	0.75	0.54	1.02	0.50	13.90			100.00
Спектр 3	5.00		60.61				33.00				1.39			100.00
Спектр 4	7.89		57.54		3.65	6.02	10.33		0.15	3.53	3.91	0.67	6.32	100.00
Спектр 5	12.10		59.68		0.20	1.08	9.13	0.35			16.75		0.71	100.00
Спектр 6	8.73		56.20		0.45	1.90	8.34	1.27		0.12	21.33		1.65	100.00
Спектр 7	11.67		51.69	5.09		9.24	20.09			0.33	1.90			100.00
Макс.	44.08	29.25	60.61	5.09	3.65	9.24	33.00	1.27	1.02	3.53	21.33	0.67	6.32	
Мин.	5.00	29.25	36.52	0.79	0.20	0.76	0.75	0.13	0.15	0.12	1.39	0.67	0.68	



Полуколичественный анализ песков за 2016 год

Наименование	Дата	W _p , %	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃
проба №1	26.04.	3,5	68,30	12,20	4,49	2,00	0,34	сл.
проба №2		3,6	72,60	10,60	4,17	2,00	0,44	0,08
проба №3		3,5	68,50	11,90	4,80	1,94	0,29	сл.
проба №4		3,8	69,90	11,60	4,55	2,16	0,46	сл.
проба №1	12.05.		78,40	7,46	4,24	1,73	0,39	сл.
проба №2			75,70	8,27	5,49	1,37	0,70	0,02
	12.05.		67,40	13,40	5,64	2,88	0,94	сл.
проба №1	31.05.	3,9	76,10	9,72	4,20	0,90	0,45	сл.
проба №2		2,3	71,80	11,00	4,74	2,17	0,62	сл.
проба №3		2,9	68,20	12,70	5,06	1,92	0,47	сл.
проба №1	31.08.	4,0	75,30	9,75	3,35	1,13	0,37	сл.
проба №2		5,5	77,40	8,48	4,39	1,33	0,61	сл.
проба №3		4,5	76,20	9,41	3,61	1,16	0,26	сл.
проба №1	21.09.		76,50	8,64	4,74	1,12	0,34	0,04
проба №2			77,60	7,62	5,29	1,12	0,39	сл.
проба №3			65,30	11,50	7,85	2,52	1,35	сл.
проба №1	27.09.	4,3	77,50	9,08	3,52	1,32	0,53	сл.
проба №2		4,1	68,20	12,10	5,56	2,59	1,24	сл.
	19.12.	2,9	70,90	11,60	4,66	1,98	0,46	сл.



Образование вторичных высолов

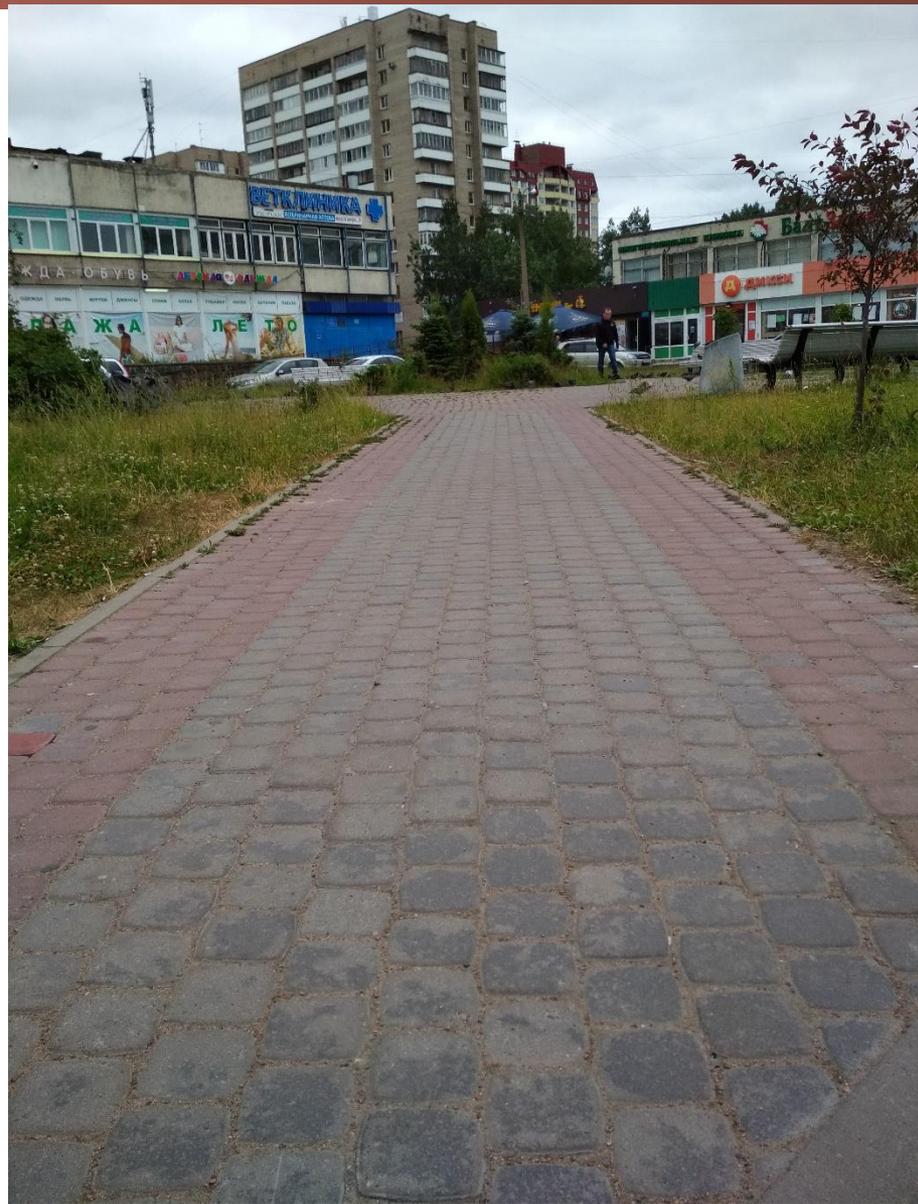
По ГОСТ 17608-2017 “Плиты бетонные тротуарные. ТУ”

Выцветы (высолы) – это отложение на поверхности плит кристаллов растворимых соединений из **состава бетона**.



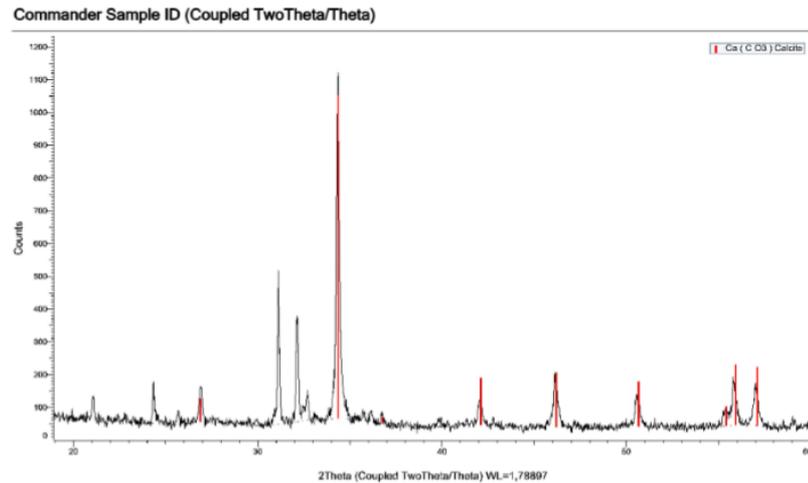


Потемнение лицевой поверхности камня





Результаты элементного анализа и рентгенограмма исследуемого образца



Спектр	C	O	Na	Mg	Al	Si	S	K	Ca	Fe	Итог
Спектр 1	17.59	50.61	0.46	0.32	1.27	4.65		0.72	23.13	1.24	100.00
Спектр 2	17.61	52.08	0.48	0.42	1.21	4.19		0.69	22.20	1.12	100.00
Спектр 3	18.87	51.00	0.39	0.34	1.20	3.64		0.52	22.74	1.31	100.00
Спектр 4	17.16	51.47	0.57	0.54	1.78	5.66	0.41	0.71	19.91	1.79	100.00
Спектр 5	18.26	51.07	0.45	0.36	0.88	2.98		0.31	24.62	1.07	100.00
Спектр 6	15.23	48.66	0.68	0.43	1.23	5.19		0.90	25.88	1.80	100.00
Спектр 7	18.97	51.99	0.49	0.30	1.14	3.73		0.66	21.50	1.21	100.00
Спектр 8	21.31	49.50	0.50	0.29	1.19	5.45		0.57	20.05	1.13	100.00
Макс.	21.31	52.08	0.68	0.54	1.78	5.66	0.41	0.90	25.88	1.80	
Мин.	15.23	48.66	0.39	0.29	0.88	2.98	0.41	0.31	19.91	1.07	



Потемнение лицевой поверхности камня. Выводы



Исследуемый элемент представляет собой минерал Кальцит CaCO_3 , который образовался по причине вымывания портландита из цементного камня.



**Коррозия первого вида
(выщелачивание)**



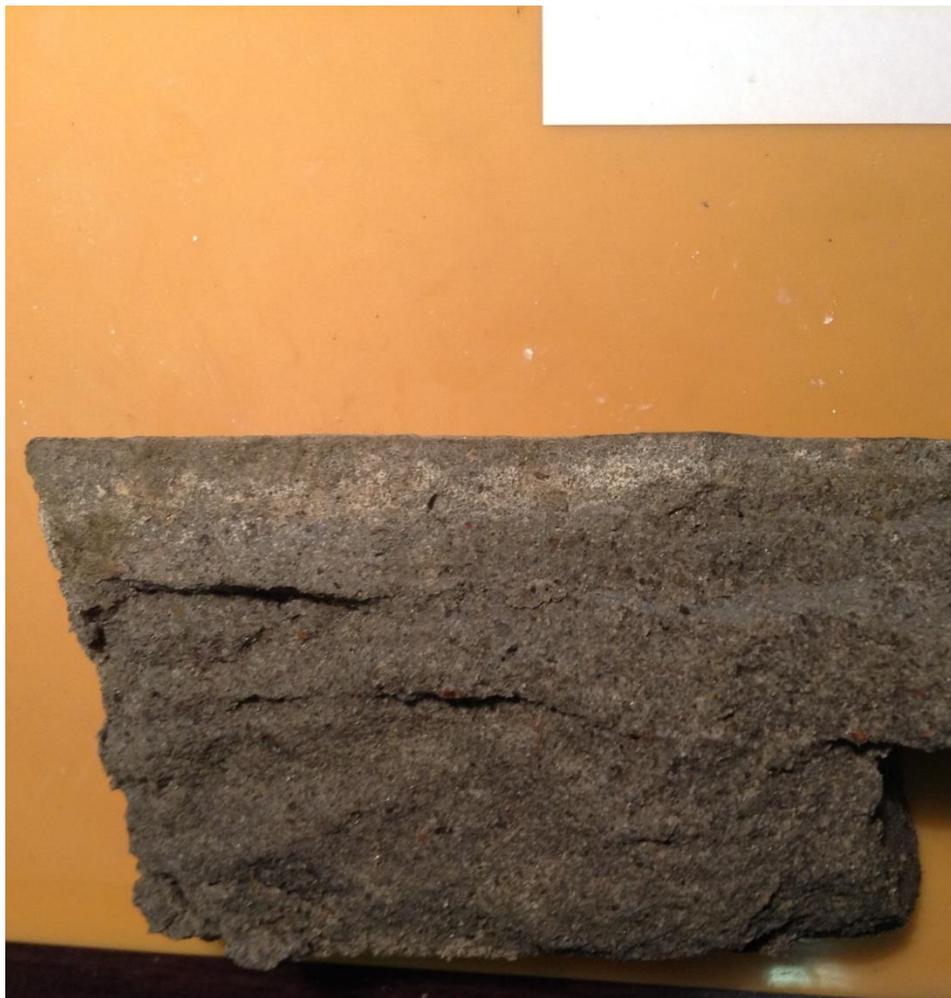
Сетка трещин на лицевой поверхности камня



Так наз. “Паутинка” на лицевой поверхности тротуарного камня. Концентратор напряжений в бетоне – растрескивание камня при демонтаже.



Сетка трещин на лицевой поверхности камня. Выводы



По предварительным результатам – наличие этtringита в высокой концентрации на лицевой поверхности тротуарного камня.



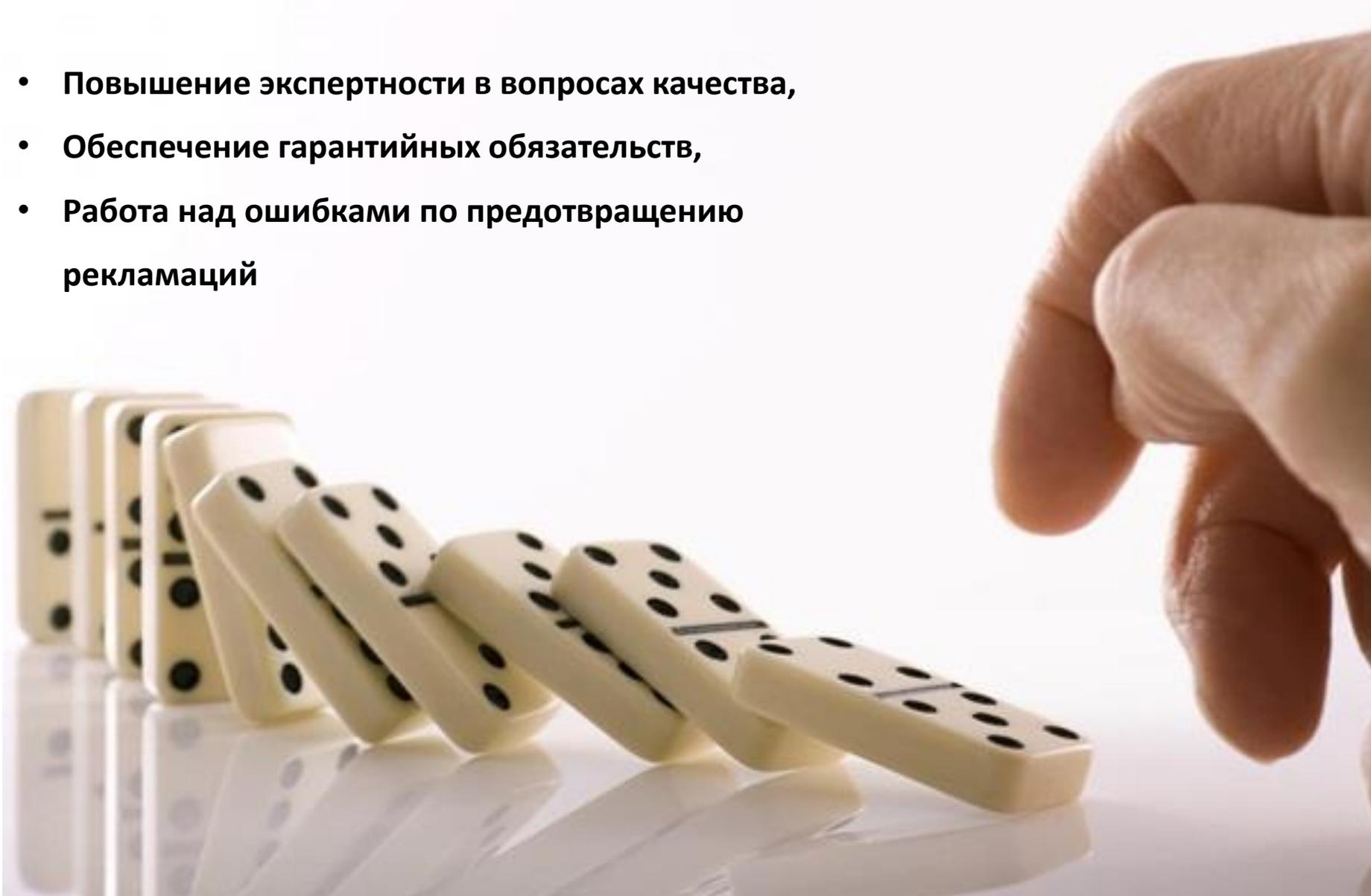
Сульфатная коррозия





Выводы

- **Повышение экспертности в вопросах качества,**
- **Обеспечение гарантийных обязательств,**
- **Работа над ошибками по предотвращению рекламаций**





Спасибо за внимание!



**Елена Маслова, директор по качеству завода “ЦЕМСИС”
Тел.(921)5736944,
e-mail: maslova@cemsys.ru**