



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСДОРНИИ

1-я отраслевая конференция «PRO АЭРО»

Диагностирование щелоче- силикатной коррозии и меры обеспечения безопасной эксплуатации аэродромных цементобетонных покрытий

*Попов В.А., к.т.н., начальник управления
перспективных технологий и
стандартизации ФАУ «РОСДОРНИИ»*

Москва, 5 февраля 2024 года

Щелоче-силикатная коррозия



Аэродромное покрытие, поврежденное в ходе щелоче-силикатной реакции

Диагностирование щелоче-силикатной коррозии

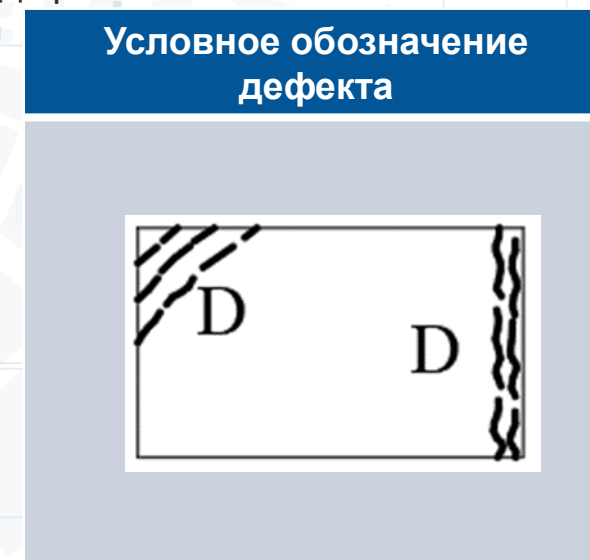
СП 491.1325800.2020 «Аэродромы. Правила обследования технического состояния»

Таблица А.1 -Виды дефектов аэродромных покрытий из цементобетона»

Таблица Б.1- Условное обозначение дефекта

СП 491.1325800.2020

Вид дефектов и повреждений	Возможные причины возникновения	Проявление дефекта
D-образное растрескивание	В результате: <u>щелочной реакции между составляющими цемента и щебня</u> , обжатия бетона при температурных деформациях плит и возникновения сверхрасчетных напряжений	D-образное растрескивание проявляется виде узора (сетки) трещин, идущих параллельно шву в виде концентрических трещин в углу плиты. Вокруг этих трещин может наблюдаться потемнение покрытия вследствие концентрации влаги в трещинах



Вывод: *нормативной базой по обследованию аэродромов в части классификации дефектов цементобетонных покрытий дефект щелоче-силикатная коррозия не предусмотрен*

Признаки щелоче-силикатной коррозии

1. D-образные трещины в углах плит



- Появление характерных D-образных трещин в углах плит, сетки мелких трещин вдоль швов и очагов по поверхности плит.
- Рост ширины раскрытия трещин, выкрашивание фрагментов цементного камня

Признаки щелоче-силикатной коррозии

2. Продукты ЩСР на кромках D-образных трещин



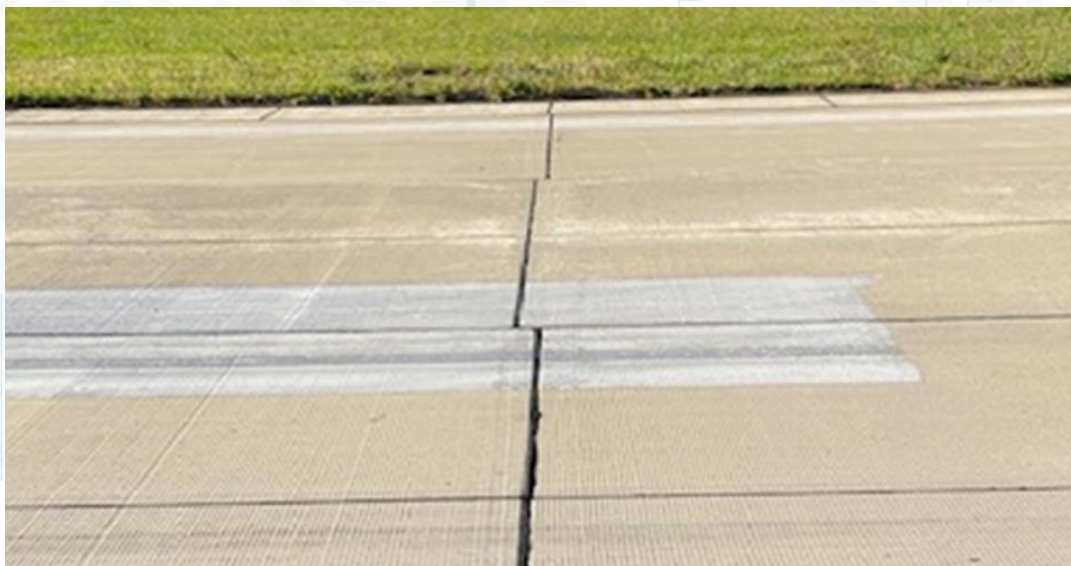
- На кромках сетки трещин появляются продукты щелоче-силикатной коррозии
- Щелочесиликатный гель через некоторое время подсыхает и приобретает желтоватый оттенок

D-образные трещины

Следы щелоче-силикатного геля на кромках трещин

Признаки щелоче-силикатной коррозии

3. Нарушение прямолинейности поперечных **швов сжатия** из-за сдвижки рядов плит



- ✓ Ранее прямолинейные по всей ширине покрытия швы сжатия смещаются
- ✓ Часть плит расширяется в большей степени и сдвигают рядом расположенные плиты

4. **Швы расширения** смыкаются, но обратный процесс не происходит



Шов сомкнулся

Шов сохранил свои параметры

- ✓ Швы расширения смыкаются из-за увеличения объема плит, но при снижении температуры обратный процесс не происходит
- ✓ Неравномерность смыкания швов в связи с разной интенсивностью расширения плит и активностью ЩСР

Признаки щелоче-силикатной коррозии

6. Возрастает опасность внезапной потери продольной устойчивости плит (коробления)



Наиболее опасные периоды:

- Летом, **при повышении температуры** окружающего воздуха выше температуры укладки ц/б смеси, происходит температурное расширение плит покрытия
- Весной и осенью, **при увеличении влажности** активность ЩСР возрастает, расширение плит усиливается

Признаки щелоче-силикатной коррозии

7. Образование продольных трещин внутри плит, нарушении монолитности внутренней структуры бетона



Образование в плитах внутренней слоистой системы в результате роста напряжений, вызванных увеличением сжимающих усилий от соседних плит

Признаки щелоче-силикатной коррозии

8. Выпуклый изгиб плит покрытия



Вдоль линии разметки виден выгиб плит по всей длине пути руления воздушных судов, образовавшийся в результате расширения плит, смыканием швов, увеличения напряжений от действующих на плиты продольных сжимающих усилий

Признаки щелоче-силикатной коррозии

9. Резкое увеличение числа плит, подлежащих замене



- В соответствии с
СП 491.1325800.2020



- В соответствии с
СТО ФГУП «АГА(А)»

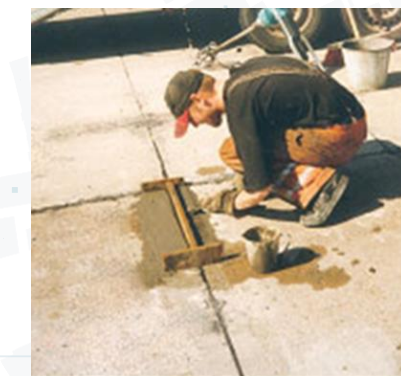
Плиту (или ее часть) необходимо заменять:

- При разделении плиты сквозными трещинами на несколько частей, блоков, размером менее 3,75x3,75 м;
- При образовании сколов кромок, превышающих 15% от площади плиты;
- При глубоком шелушении поверхности бетона - выкрашивании цементного камня и заполнителя;
- При потере плитой продольной устойчивости;
- При нарушении монолитности внутренней структуры бетона, падении прочности и несущей способности.

Меры обеспечения безопасной эксплуатации цементобетонных покрытий в условиях ЩСР

Для обеспечения безопасности полетов необходимо:

- Нарезать сомкнувшихся деформационные швы, не допустить сколов, трещин, а главное - коробления покрытий. Нарезать при необходимости дополнительные швы расширения;
- Выполнять кольматацию и гидрофобизацию сетки трещин, не допустить проникания в плиту влаги, а также купировать шелушение;
- Герметизировать швы и трещины, не допустить увлажнения покрытия через открытые швы и трещины;
- Ремонтировать сколы и разрушенные ремонтные вставки, восстановить работоспособность покрытий;
- Заменять разрушенные плиты, восстановить прочность и несущую способность покрытий;
- Контролировать исправную работу водосточно-дренажной системы, не допустить увлажнение покрытий.





Спасибо за внимание

