МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ (ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

На правах

Фомин Андрей Викторович

“Оценка и прогнозирование эксплуатационно-технического

состояния жестких аэродромных покрытии

Специальность 05.23.11 - Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель кандидат технических наук доцент В.В. Татаринов

Москва 2007

-3-

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение 5

Глава I. Анализ современного состояния теории расчета и оценки эксплуатационно-технического состояния жестких аэро-дромных покрытий 9

1.1 Анализ методов расчета жестких аэродромных покрытий 9

1.2 Математические модели работы грунтовых оснований при нагру¬жении 40

1.3 Учет влияния природно-климатических факторов и воздействия на¬грузок от воздушных судов 56

1.4 Учет сезонной переменчивости деформативных характеристик грунтовых оснований 58

1.5 Виды деформаций и разрушений жестких покрытий аэродромов и причины их возникновения 62

1.6 Анализ существующих методов, применяемых для оценки эксплуа¬тационно-технического состояния жестких покрытий.. 66

1.7 Выводы, цель и задачи исследования 75

Глава II. Исследование показателя растрескивания аэродромного

покрытия 77

2.1 Существующее состояние проблемы оценки эксплуатационно¬технического состояния жестких аэродромных покрытий 77

2.2 Методика и результаты экспериментальных исследований показа¬теля растрескивания 81

2.3 Статистическая обработка экспериментальных исследований 98

2.4 Выводы по главе 2 115

-4-

Глава III. Исследование прочности аэродромного покрытия с уче¬том показателя растрескивания 116

3.1 Постановка задачи исследования прочности жесткого аэродромного покрытия 116

3.2 Натурные и лабораторные испытания жесткого аэродромного по¬крытия 118

3.3 Исследование прочности покрытия аэродрома в зависимости от по¬казателя растрескивания 136

3.4 Выводы по главе 3 151

Глава IV. Практические рекомендации по оценке эксплуатацион¬но-технического состояния жестких аэродромных по¬крытий 152

4.1 Обоснование минимального размера заменяемого фрагмента пли¬ты 152

4.2 Метод оценки и прогнозирования эксплуатационно-технического состояния жестких аэродромных покрытий 156

4.3 Технико-экономическое исследование 163

4.4 Выводы по главе 4 166

Заключение 168

Литература 171

Приложение 186

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ДлярешенияпоставленнойзадачиоценкиэксплуатационнотехническогосостоянияжесткихаэродромныхпокрытийаэродромавработебыливыполненытеоретическиеинатурныеэкспериментальныеисследованияТеоретическиеисследованиявключаливсебяразработкурасчетныхсхемимоделейаэродромныхпокрытийнаосновемировогоопытапроектированияклассификациюосновныхвидовтрещинпокрытиясостатистическойоценкойихразвитияиинтенсивностисозданиеметодикиипрактическихрекомендацийпопрогнозированиюремонтовимониторингусостоянияаэродромныхпокрытийвпроцессеэксплуатации

ЭкспериментальныеисследованиявыполнялисьвтечениерядалетнапокрытияхМеждународногоаэропортаШереметьевоивсоответствииспланомзаключалисьнетольковсоставлениидефектовочныхплановисиловыхиспытанияхноивопределениинекоторыхфизикомеханическиххарактеристикматериаловпокрытийвлаборатории

Проведениятеоретикоэкспериментальныхисследованийпозволилиполучитьрезультатыкоторыемогутбытьпредставленыввидедвухосновныхгрупп

 Полученыосновныеоценкиистатистическиезакономерностихарактеризующиепрочностьинесущуюспособностьжесткихаэродромныхпокрытийповидутрещинообразованияпозволяющиенетолькоосуществитьмониторингихсостоянияноиоптимизироватьпланпроведенияремонтныхмероприятий

 Разработаныпрактическиерекомендациипредназначенныедляиспользованиянааэродромахприменениекоторыхпозволитоперативнооцениватьэксплуатационнотехническоесостояниеаэродромныхпокрытийсоздатьнаиболееприемлемыепланиметодикупроведенияремонтныхмероприятийдляподдержанияпокрытиявудовлетворительномсостоянии





Выполненокомпьютерноесопровождениепредложенныхметодовввидезаконченныхмодулейпозволяющихрассчитыватьосновныепоказателииприниматьстратегическиерешенияподальнейшейэксплуатацииаэродрома

Вработевыполненоэкономическоеобоснованиепредложенныхметодовврезультатекоторогоустановленочтопредлагаемыйметодпланированияремонтныхработсокращаетприведенныезатратынасодержаниепокрытийдо

Общиевыводыизадачидальнейшихисследований

 Существующиеметодикиоценкисостоянияаэродромныхпокрытийнесодержатколичественныхпоказателейпозволяющиххарактеризоватьстепеньеготрещинообразования

 ОсновнойрасчётноймодельюработыаэродромногопокрытияжесткоготипавнастоящеевремяявляетсяпластинанаупругомоснованииВинклера

 Показательрастрескиванияможетбытьпринятоднойизосновныххарактеристиксостоянияпокрытия

 ПредложенаметодикарасчетастатистическихоценокпоказателярастрескиванияиопределеныегозначениядляпокрытияВППМеждународногоаэропортаШереметьево

 Определеныразмерырабочейчастипокрытиянакоторуюприходитсяосновноевоздействиеопорсовременныхиперспективныхсамолетов

 Разработанаклассификацияосновныхтиповтрещинаэродромногопокрытияиустановленазакономерностьихизменениявовремени

 Предложенаномограммадляопределенияпрочностипокрытиявзависимостиотпоказателярастрескивания

 Разработанырекомендациипопроведениюпланово





предупредительныхремонтовсопределениемразмеровзаменяемыхфрагментовплит

 Выполненаоценкаэкономическогоэффектаотпредложенныхрекомендацийпопланированиюремонтныхмероприятий

 Разработаныпрактическиерекомендациипооценкеэксплуатационнотехническогосостоянияжесткихаэродромныхпокрытийкоторыемогутбытьиспользованыаэропортамигражданскойавиациииорганизациямивыполняющимипроектированиеремонтиреконструкциюаэродромныхпокрытий

 СозданопрограммноеобеспечениедляПКпозволяющееприниматьстратегическиерешенияподальнейшейэксплуатациипокрытийаэродрома

Кзадачамдальнейшихисследованиймогутбытьотнесеныследующие

 Проведениеежегодногомониторингасостоянияаэродромныхпокрытийдляполученияинформацииоегонесущейспособностииведениябазыданных

 Разработкаавтоматизированногометодаисследованиятрещинообразованияпокрытийсопределениемколичественныхпоказателей

 Исследованиянерассмотренныхвработевидовдефектовиустановлениеихвлияниянанесущуюспособностьпокрытия