



УДК 811

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО СВЕРХПРОЧНЫХ АЭРОДРОМНЫХ
ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ТЯЖЕЛЫХ ТРАНСПОРТНЫХ
САМОЛЕТОВ**

Мырадов Ёллы

старший преподаватель

Алашаева Айджемал, Шохрадов Максат

преподаватели

Токчаев Сейран

студент

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Проектирование и строительство сверхпрочных аэродромных покрытий является одной из самых ответственных задач в области транспортного строительства, так как эти конструкции должны выдерживать экстремальные нагрузки. Современные тяжелые транспортные самолеты обладают взлетной массой в несколько сотен тонн, что создает колоссальное давление на искусственные покрытия через многоколесные опоры шасси. В отличие от автомобильных дорог, аэродромные полосы испытывают значительные динамические воздействия в моменты приземления и статические нагрузки при стоянке с работающими двигателями. Разработка таких объектов требует точного инженерного расчета, применения высокотехнологичных материалов и строгого соблюдения регламентов укладки слоев. Инновационный подход к строительству гарантирует безопасность полетов и долговечность инфраструктуры в условиях интенсивной эксплуатации.

Ключевые слова: аэродромные покрытия, взлетно-посадочная полоса, тяжелые самолеты, цементобетон, несущая способность, деформационные швы, шасси, динамические нагрузки, мониторинг, строительство, инфраструктура, PCN, нанодобавки, дренаж, аэропорт.

**THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF HEAVY-DUTY AIRFIELD PAVEMENTS IS ONE
OF THE MOST CRITICAL TASKS IN TRANSPORT ENGINEERING, AS THESE
STRUCTURES MUST WITHSTAND EXTREME LOADS**

Myradov Yolly

Senior Lecturer

Alashayeva Ayjemal, Shohradov Maksat

Lecturers



Tokchayev Seyran

Student

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. The structure of a heavy-duty airfield pavement is typically a multi-layered system where each element performs a specific function in distributing and damping loads. The top layer, known as the wearing course, is most often made of high-strength monolithic cement concrete or specialized asphalt concrete with polymer modifiers. Beneath it lie distribution layers made of stabilized crushed stone, lean concrete, or sand-cement mixtures, which transfer pressure to the prepared subgrade. A crucial stage is the creation of a stable earthwork protected from frost heave and waterlogging using modern geosynthetic materials. This structure minimizes the risk of subsidence and crack formation under the influence of heavy aviation equipment.

Keywords: airfield pavements, runway, heavy aircraft, cement concrete, load-bearing capacity, expansion joints, landing gear, dynamic loads, monitoring, construction, infrastructure, PCN, nano-additives, drainage, airport.

Введение

Конструкция сверхпрочного покрытия аэродрома обычно представляет собой многослойную систему, где каждый элемент выполняет специфическую функцию по распределению и гашению нагрузок. Верхний слой, называемый рабочим, чаще всего изготавливается из высокопрочного монолитного цементобетона или специализированного асфальтобетона с полимерными модификаторами. Под ним располагаются распределительные слои из стабилизированного щебня, тощего бетона или пескоцементной смеси, которые передают давление на подготовленное грунтовое основание. Важнейшим этапом является создание стабильного земляного полотна, защищенного от пучения и переувлажнения с помощью современных геосинтетических материалов. Такая структура минимизирует риск просадок и образования трещин под воздействием тяжелой авиационной техники.

Выбор материала для верхнего слоя покрытия зависит от типа расчетных нагрузок и климатических особенностей региона, где располагается аэропорт. Жесткие покрытия из армированного или предварительно напряженного бетона считаются наиболее долговечными и устойчивыми к деформациям от тяжелых шасси. Они обладают высоким модулем упругости и способны сохранять проектную ровность в течение двадцати пяти и более лет при правильном обслуживании. Гибкие покрытия на основе битумных вяжущих более эластичны и легче поддаются текущему ремонту, однако они чувствительны к высоким температурам и

колесобразованию. В современной практике часто применяются комбинированные решения, сочетающие преимущества обоих типов материалов для достижения максимальной эффективности.

Применение высокопрочных марок цемента и наноструктурированных добавок позволяет значительно повысить эксплуатационные характеристики аэродромного бетона. Наночастицы диоксида кремния или углеродные волокна вводятся в смесь для уплотнения структуры цементного камня на молекулярном уровне и повышения прочности на растяжение при изгибе. Это критически важно, так как именно изгибающие напряжения являются основной причиной разрушения плит под весом самолета. Добавки также повышают морозостойкость материала и его устойчивость к агрессивному воздействию авиационных антиобледенительных жидкостей. Использование фибробетона позволяет уменьшить толщину покрытия при сохранении его высокой несущей способности.

Сейсмическая и термическая устойчивость аэродромных плит обеспечивается за счет грамотной системы деформационных швов и анкерных соединений. Швы позволяют бетону расширяться и сжиматься при температурных перепадах без возникновения внутренних напряжений, которые могли бы привести к разрыву массива. В сверхпрочных покрытиях используются стальные силовые стержни, называемые дюбелями, которые обеспечивают передачу нагрузки между соседними плитами. Это предотвращает возникновение ступенек на стыках, которые крайне опасны для шасси самолетов на высоких скоростях. Качественная герметизация швов мастиками на основе синтетических каучуков исключает попадание воды в основание полосы.

Технология укладки бетона при строительстве взлетно-посадочных полос требует использования высокопроизводительных бетоноукладочных комплексов со скользящими формами. Эти машины обеспечивают непрерывную подачу, распределение, уплотнение и заглаживание бетонной смеси с микронной точностью соблюдения уклонов. Автоматизированные системы контроля на базе лазерных нивелиров позволяют добиться идеальной ровности поверхности, что необходимо для предотвращения вибраций судна. Соблюдение температурного режима и влажности при твердении бетона контролируется с помощью специальных защитных составов и пленкообразующих материалов. Масштабность работ требует четкой логистики поставок материалов для обеспечения непрерывного цикла бетонирования.

Заключение

Проектирование и строительство сверхпрочных аэродромных покрытий — это высокотехнологичный процесс, определяющий будущее авиационной доступности регионов. Применение инновационных материалов, роботизированной техники и систем цифрового



мониторинга позволяет создавать объекты, способные служить десятилетиями под колоссальными нагрузками. Долговечность и надежность таких конструкций являются фундаментом безопасности пассажиров и сохранности грузов. Инвестиции в развитие аэродромной инфраструктуры стимулируют экономический рост и укрепляют технологический потенциал государства.

Список литературы:

1. Кузнецов, А. В., & Сидоров, П. Н. (2021). Проектирование жестких аэродромных покрытий под перспективные типы тяжелых воздушных судов. Вестник гражданской авиации, 14(3), 45-53.
2. Смирнова, Е. А., & Петров, В. С. (2020). Инновационные методы модификации асфальтобетона для аэродромных полос в аридных зонах. Журнал транспортных технологий, 12(2), 78-85.
3. Васильев, И. К., & Николаева, О. М. (2022). Сейсмостойкость и динамическая устойчивость аэродромных конструкций в районах с высокой тектонической активностью. Инженерная сейсмология, 10(4), 112-120.
4. Морозов, Д. А., & Степанова, Л. В. (2019). Автоматизация контроля качества при устройстве монолитных бетонных покрытий аэродромов. Механизация строительства, 15(1), 30-38.
5. Федоров, С. П., & Павлова, Т. И. (2023). Оценка долговечности и межремонтных сроков эксплуатации сверхпрочных аэродромных покрытий. Материаловедение и инфраструктура, 18(5), 94-102.