

УКРАИНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ «УКРСТРОЙ»
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНЫЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОНЕЦКИЙ ПРОМСТРОЙНИИПРОЕКТ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

ежегодный научно-технический сборник
№ 2 (7) 2004

Донецк

ДСУ

26. ВАЖКИЙ ВИСОКОМЦНИЙ БЕТОН ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КРИШОК ЛЮКІВ КОЛОДЯЗІВ ІНЖЕНЕРНИХ КОМУНІКАЦІЙ, РОЗТАШОВАНИХ ПІД ПШОХІДНИМИ ДОРІЖКАМИ І В ЗОНІ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ. *Павленіна О.В.* 136
27. КОМП'ЮТЕРНА ОПТИМІЗАЦІЯ ОДЕРЖАННЯ УЗАГАЛЬНЕНИХ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ МОДУЛЯ ПРУЖНОСТІ АСФАЛЬТОВОГО БЕТОНУ З УРАХУВАННЯМ ЗЕРНОВОГО СКЛАДУ МІНЕРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ І РІЗНИХ ТЕМПЕРАТУР. *Базжін Л.І.* 140
28. ВЛИЯНИЕ МЕСТНОГО КВАРЦЕВОГО ПЕСКА НА ПРОЧНОСТЬ АСФАЛЬТОВОГО БЕТОНА. *Базжін Л.И., Доля А.Г.* 144
- IV. Строительные конструкции.**
29. РАСЧЁТ ПРОЧНОСТИ ТРУБОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В МЕСТАХ ПРИЛОЖЕНИЯ МЕСТНОЙ НАГРУЗКИ. *Назаров А.В.* 148
30. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ. *Агеева Г.Н.* 152
31. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЮЩЕЙСЯ НАГРУЗКИ. *Жигарев В.Е., Бильский А.В., Липский П.А.* 155
32. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПАНЕЛИ С УТЕПЛИТЕЛЕМ ИЗ ПЕНОПЛАСТА НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ. *Чернышев Ю.П., Хрипун Н.Д., Фролова М.К., Селитренников И.С., Пронин В.В.* 157
33. МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ПУСТОТАМИ ДЛЯ ГРАЖДАНСКИХ ЗДАНИЙ. *Артюх В.Г., Санников И.В.* 159
34. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ПУСТОТООБРАЗОВАТЕЛЯМ, УСТАНОВЛИВАЕМЫМ В МОНОЛИТНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПЛИТЫ. *Яловенко В.И., Санников И.В.* 168
35. ОЦЕНИВАНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МОДЕЛЕЙ МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ С ЛИСТОВОЙ ГОФРИРОВАННОЙ АРМАТУРОЙ. *Санников И.В.* 174
36. СТАЛЬНЫЕ ГОФРИРОВАННЫЕ ПОДЗЕМНЫЕ ТРУБЫ И ИХ РАСЧЕТ. *Назаров Ю.М.* 181
37. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ЭРКЕРНОЙ ПЛИТЫ, ЗАЩЕМЛЕННОЙ В ДВУХ ТОЧКАХ. *Передерей В.Д., Таран Р.А.* 187

УДК 625.717: 624.073.2: 624.04.001.5 (045)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Агеева Г.Н., Государственный научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт «НИИпроектреструктура»

Экспериментальные исследования плит опытного участка аэродромного покрытия позволили получить данные для оценки напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций с верхним слоем пониженной жесткости [1].

Понижение жесткости цементобетонного слоя обусловлено толщиной – 0,12 м, что значительно ниже нормативного значения 0,20 м [2].

Задачи исследований сводились к:

определению несущей способности и оценке параметров (НДС);

установлению величины разрушающей силы;

оценке особенностей работы граничных участков плит покрытия и эффективности конструкций стыковых соединений.

Программа исследований включала в себя проектирование и строительство опытного участка из 13 плит с различными размерами в плане и условиями на контуре; визуальное обследование состояния покрытия после года эксплуатации; штамповые испытания плит и грунтового основания.

В результате визуального обследования выявлены зоны концентрации поверхностных разрушений, трещин и сколов кромок плит, назначены точки штамповых испытаний. Величина испытательной нагрузки для проведения штамповых испытаний принята равной 200 КН. Фиксация величин вертикальных перемещений контрольных точек поверхности покрытия производилась на всех ступенях нагружения 50, 100, 150 и 200 КН.

При центральном нагружении плит регистрация прогибов в поперечном направлении осуществлялась с помощью шести реперных марок, четыре из которых устанавливались с шагом 0,2 м, две – с шагом 0,5 м. Величины прогибов положены в основу эпюр прогибов поверхности плит.

Диаграммы прогибов краевых и угловых зон подтвердили закономерности, свойственные плитам жестких покрытий: при постоянной нагрузке прогибы возрастают в случае ее смещения от центра.

Максимальные прогибы при нагружении свободного края плиты превысили в 1,16 раза величину прогиба зоны центрального нагружения. Наличие стыкового соединения плит повысило несущую способность краевого участка плиты и привело к снижению прогиба краевой зоны на 30%. При угловом положении нагрузки: отмечен рост прогибов в 1,26 раза.

Максимальные величины вертикальных перемещений контрольных точек, расположенных вблизи штампа, положены в основу построения диаграмм «нагрузка-прогиб». При центральном нагружении плит на диаграммах выявлены изломы, разделяющие кривые на характерные участки различной интенсивности роста прогибов. Первый из них характеризуется постоянной величиной угла наклона и соответствует упругой стадии работы плиты от начала загрузки до момента образования трещины при нагрузках до 100 КН. Увеличение нагрузки сопровождается интенсивным ростом прогибов, что свидетельствует о снижении жесткости сечения вследствие появления и развития микротрещин.

Штамповые испытания грунтового основания с построением опытных диаграмм «нагрузка – прогиб» установили линейный характер работы основания в исследуемом диапазоне нагрузок и соответствии срока проведения испытаний расчетному периоду, когда грунт водонасыщен и его частицы малосвязаны.

Результаты экспериментальных исследований сопоставлены с данными аналитических и численных решений для плит на упругом основании.

Несмотря на то, что расчетные сечения плит при фиксированном значении α имеют постоянную жесткость B_{tot} , численные модели отражают различную деформативность конструкции.

Влияние сдвиговых деформаций возрастает при снижении жесткости сечения, при возрастании массивности одного из слоев, что является следствием более равномерного распределения деформаций по толщине и наличия только в приграничной зоне материала с иными свойствами.

Это и выявленный эффект увеличения растягивающих напряжений на границе контакта плиты с основанием, как результат развития сдвиговых деформаций в зоне приложения нагрузки, характерных для однослойных и двухслойных конструкций, свидетельствует о необходимости использования сдвиговой модели для оценки НДС плит со слоями различной мощности и жесткости.

Выбор численной модели должен базироваться не только на величине соотношения характерных линейных размеров – длине к толщине, т.е. $l / t_{tot} > 10$, но и на величине соотношения размеров несущих слоев α , в частности [6].

Если положения существующих норм [2] рассматривать в качестве исходных позиций для уточнения методики расчета двухслойных конструкций жестких аэродромных покрытий, то влияние деформаций поперечного сдвига может быть учтено введением поправочного коэффициента k^* к величине расчетного изгибающего момента m_d .

Величина коэффициента определяется соотношением величин растягивающих напряжений, полученных на основе численных расчетов с использованием сдвиговой и классической моделей изгибаемых плит. Так как развитие сдвиговых деформаций зависит от физико-механических характеристик материала и размеров слоев для обобщения результатов численных исследований может быть использована зависимость коэффициента k^* от параметра α .

С увеличением массивности одного из слоев (при $\alpha \rightarrow 0$ и $\alpha \rightarrow 1$) коэффициент $k^* > 1,0$.

В случае, когда размеры слоев сопоставимы, но материалы имеют различные физико-механические характеристики (для плит с жестким сцеплением слоев), величины поправочных коэффициентов минимальны ($k^* < 1,0$), а классическая модель изгибаемой плиты отражает более неблагоприятный расчетный вариант напряженного состояния двухслойной конструкции.

В конструкциях плит с верхним слоем пониженной жесткости введение поправочного коэффициента k^* необходимо в случае, когда $\alpha \leq 0,28$, т.е. размеры верхнего слоя составляют не более 28% общей толщины расчетного сечения с жестким сцеплением слоев.

Выявленные закономерности позволяют рекомендовать введение поправочного коэффициента k^* к величине расчетного изгибающего момента при использовании нормативной методики расчета двухслойных плит жестких аэродромных покрытий, а также использование сдвиговой модели изгиба для численной оценки НДС плит со слоями различной мощности и жесткости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лабораторные исследования по совершенствованию конструктивных элементов тонкослойных покрытий. научно-методическое сопровождение опытно-промышленного строительства на объектах ГА. Предложения по совершенствованию конструкций тонкослойных покрытий: Отчет о НИР / ГПИиНИИГА Аэропроект. – М., 1990.
2. СНиП 2.05.08-85. Аэродромы / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1985. – 58 с.
3. Корнев Б.Г. Вопросы расчета балок и плит на упругом основании. – М.: Госстройиздат, 1954. – 232 с.

4. Медников И.А., Садовой В.Д. Расчет свободного угла плиты бетонных покрытий// Тр. ГПИиНИИГА Аэропроект /Вопросы расчета и надежности аэродромных покрытий. – 1970. – Вып.5. – С.17-33

5. Метод конечных элементов: Уч. пособие для студ. вузов /Варвак П.М., Бузун И.М., Городецкий А.С. и др. – К.: Вища шк., Голов. из-во, 1981. – 176 с.

6. Агеева Г.Н. Влияние жесткости верхнего слоя на напряженно-деформированное состояние двухслойных аэродромных покрытий: Дис. ... канд. техн. наук. – К., 1994. – 194с.

УДК 620.178.3.324

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЮЩЕЙСЯ НАГРУЗКИ.

Жигарев В.Е., Бильский А.В., Липский П.А., Донецкий ПромстройНИИпроект

Исследование совместной работы арматуры и бетона при действии повторных нагрузок становится в настоящее время особенно актуальным, так как такого рода воздействия являются в некоторых областях (машиностроении, углеобогащении, транспортных сооружениях и т.п.) основными.

Сцепление арматуры с бетоном зависит от многих факторов. Оно растет с увеличением содержания цемента, повышением прочности бетона и с уменьшением водоцементного отношения [1, 2]. В наших исследованиях влияние всех этих факторов на величину сцепления при динамических нагрузках не рассматривалось. Цель данных исследований – определение степени снижения прочности сцепления (коэффициентов выносливости) арматурных стержней разных профилей с бетоном.

Испытания образцов проводились путем выдергивания арматурных стержней из бетона с упором в торец образца. Для этого были изготовлены образцы из бетона класса В 15 в виде призм сечением 15 x 15 см с заделанными в них по центру арматурными стержнями с анкерными головками. Применялась арматура двух профилей – гладкая и периодическая диаметром 12мм.

Нагрузка от домкратов испытательной установки (работающих синхронно) через распределительную траверсу с помощью специального захвата, шарнирно связанного с выпуском арматуры, передавалась образцу. Бетонная призма бралась в обойму и прикреплялась болтами к неподвижному основанию (рис. 1). С целью обеспечения свободной деформации бетона у стержня диаметр отверстия в опорной плите обоймы был порядка 3...4 диаметров арматуры.

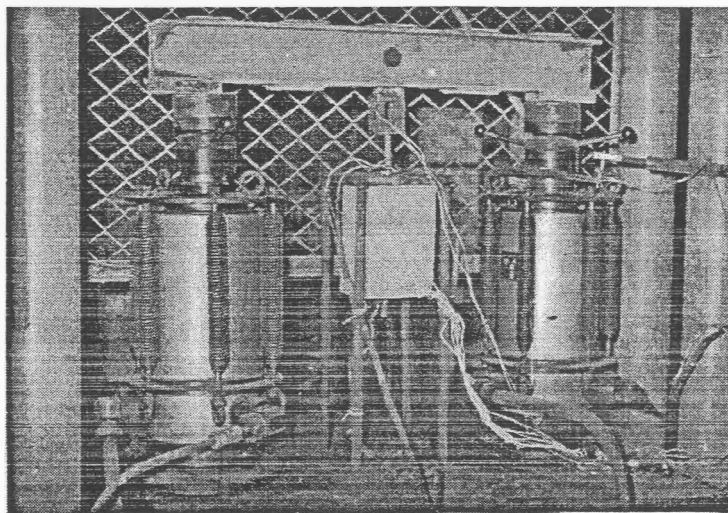


Рис.1. Испытание образца на стенде

Величина смещения ненагруженного конца стержня фиксировалась пружинным

УДК 624.014.27

РАСЧЁТ ПРОЧНОСТИ ТРУБОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В МЕСТАХ ПРИЛОЖЕНИЯ МЕСТНОЙ НАГРУЗКИ

Назаров А.В. – Современные проблемы строительства. – Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект. 2004.-с. 148-151.

В работе предложены формулы для расчёта трубобетонных элементов при передаче местных нагрузок для трубобетонных элементов с разными диаметрами при их соединении по высоте, случаи передачи местной нагрузки на комплексное поперечное сечение трубобетонного элемента, при загрузке сбоку, при передаче нагрузки через консоль. Экспериментальные значения несущей способности при местной передаче нагрузки значительно превышают теоретическое значение. Это вполне приемлемо, так как узлы соединения должны иметь повышенный запас прочности.

У роботі запропоновані формули для розрахунку трубобетонних елементів при передачі місцевих навантажень для трубобетонних елементів з різними діаметрами при їхньому з'єднанні по висоті, у випадку передачі місцевого навантаження на комплексний поперечний переріз трубобетонного елемента, при завантаженні збоку, при передачі навантаження через консоль. Експериментальні значення несучої здатності при місцевій передачі навантаження значно перевищують теоретичні значення. Це цілком прийнятно, тому що вузли з'єднання повинні мати підвищений запас міцності.

In work the formulas for account pipe-concrete elements are offered by transfer of local loadings for pipe-concrete elements with different diameters at their connection on height, cases of transfer of local loading on complex cross section pipe-concrete element, at loading sideways, by transfer of loading through the console. The experimental meanings of carrying ability by local transfer of loading considerably exceed theoretical meaning. It is quite acceptable, as the units of connection should have the increased safety factor.

УДК 625.717: 624.073.2: 624.04.001.5 (045)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВУХСЛОЙНЫХ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Агеева Г.Н. – Современные проблемы строительства. – Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект. 2004.-с. 152-155.

Приведены результаты экспериментальных исследований напряженно-деформированного состояния плит опытного участка жесткого аэродромного покрытия, положенные в основу оценки пригодности различных теоретических решений для анализа работы конструкций со слоями пониженной жесткости.

Разработаны рекомендации по выбору численных моделей изгибаемых плит на упругом основании для исследования напряженно-деформированного состояния двухслойных покрытий и введению поправочного коэффициента к величине расчетного изгибающего момента при использовании нормативной методики расчета плит жестких аэродромных покрытий.

Приведено результати експериментальних досліджень напружено-деформованого стану плит дослідницької ділянки жорсткого аеродромного покриття, які були покладені в основу оцінки придатності різноманітних теоретичних рішень для аналізу роботи конструкцій з шарами пониженої жорсткості.

Розроблено рекомендації що до вибору чисельних моделей зігнутих плит на пружній основі для дослідження напружено-деформованого стану двошарових покриттів та введенню поправкового коефіцієнта до величини розрахункового згинального моменту при використанні нормативної методики розрахунку плит жорстких аеродромних покриттів.

The brighten results of experimental studies is tense-deformed conditions is captive the experienced area of hard covering of airfield, on-buffed in base of estimation of fitness of different theoretical decisions for analysis functioning of designs with layers lowered to acerbity.

Recommendations is Designed at the option of counted models bent captive on springy reason for study is tense-deformed conditions of two-layer covering and entering corrective factor to value accounting bending moment, when use the normative strategy of calculation is captive hard covering of airfield.

УДК 620.178.3.324

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ АРМАТУРЫ С БЕТОНОМ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯЮЩЕЙСЯ НАГРУЗКИ.

Жигарев В.Е., Бильский А.В., Липский П.А. – Современные проблемы строительства.– Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект. 2004.-с. 155-157.

В статье приведены результаты экспериментальных исследований прочности сцепления арматуры с бетоном при воздействии многократно повторяющейся нагрузки.

Испытания проводились на образцах с арматурой периодического и гладкого профилей.

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что циклическая нагрузка существенно снижает величину сцепления арматуры с бетоном и зависит от величины прикладываемой нагрузки и значения коэффициента асимметрии цикла.

У статті приведені результати експериментальних досліджень міцності зчеплення арматури з бетоном при впливі багаторазово повторюваного навантаження.

Іспити проводилися на зразках з арматурою періодичного і гладкого профілів.

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок, що циклічне навантаження істотно знижує величину зчеплення арматури з бетоном і залежить від величини навантаження, що прикладається, і значення коефіцієнта асиметрії циклу.

In clause the results of experimental researches of durability of coupling of the fixture with concrete are given at influence of repeatedly repeating loading.

The tests were carried out on samples with the fixture of periodic and smooth structures.

The analysis of the received data allows to make a conclusion, that cyclic loading essentially reduces size of coupling of the fixture with concrete and depends on size of put loading and meaning of factor of asymmetry of a cycle.

УДК 624.678.5

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПАНЕЛИ С УТЕПЛИТЕЛЕМ ИЗ ПЕНОПЛАСТА НА ОСНОВЕ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ

Чернышев Ю.П., Хрипун Н.Д., Фролова М.К., Селитренников И.С., Пронин В.В. – Современные проблемы строительства. – Донецк: Донецкий ПромстройНИИпроект. 2004.-с. 157-159.

В статье приведены особенности технологии изготовления металлических панелей с утеплителем из заливочного пенопласта на основе карбамидоформальдегидной смолы, сведения о свойствах заливочного пенопласта и стоимости стеновых кровельных каркасных панелей с применением пенопласта на основе карбамидоформальдегидной смолы и утеплителя из минераловатных плит.

У статті приведені особливості технології виготовлення металевих панелей з утеплювачем із заливального пінопласту на основі карбамідоформальдегідної смоли, зведення про властивості заливального пінопласту і вартості стінових покрівельних