

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U031703

Державний реєстраційний номер: 0119U002265

Відкрита

Дата реєстрації: 06-06-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка дорожніх конструкцій і жорстких покриттів на автомобільних дорогах із використанням дисперсного армування

Початок етапу: 01-2019

Закінчення етапу: 12-2021

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Луцький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05477296

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Львівська, буд. 75, м. Луцьк, Луцький р-н., Волинська обл., 43018, Україна

Телефон: 380332746103

E-mail: rector@lntu.edu.ua

WWW: <https://lutsk-ntu.com.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Міністерство освіти і науки України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 38621185

Адреса: проспект Берестейський, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380444813221

E-mail: mon@mon.gov.ua

WWW: <https://mon.gov.ua/ua>

Назва організації: Луцький національний технічний університет

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05477296

Адреса: вул. Львівська, буд. 75, м. Луцьк, Луцький р-н., Волинська обл., 43018, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380332746103

E-mail: rector@lntu.edu.ua

WWW: <https://lutsk-ntu.com.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 – договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрямок фінансування: 2.2 – прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 1513.345 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка дорожніх конструкцій і жорстких покриттів на автомобільних дорогах із використанням дисперсного армування

Назва роботи (англ)

Design of road structures and hard road surfaces using dispersed reinforcement

Реферат (укр)

Представлений прикладний проект спрямований на вирішення загальних проблем створення транспортної інфраструктури, а саме зниження затрат при будівництві та збільшення терміну безремонтної експлуатації тонкостінних залізобетонних дорожньо-транспортних споруд і жорсткого покриття на автомобільних дорогах. На сьогодні дорожній одяг на 95% автомобільних шляхів України є нежорсткого типу та складається з асфальтобетону (на яких, згідно діючих нормативів, потрібно проводити поточний і капітальний ремонт через кожних 4 і 12 років відповідно). Останні тенденції, як в Україні так і країнах ближнього зарубіжжя свідчать про перспективу активного впровадження в дорожньому будівництві конструкцій покриття жорсткого типу з цементобетону. Тонкостінні конструкції із залізобетону в дорожньому будівництві в світовій практиці відомі давно. Проте через вплив динамічних навантажень, що з кожним роком тільки зростають, низьку тріщиностійкість (35-40 % від несучої здатності елементів) під час їх експлуатації, тонкостінні конструкції проектуються зі значними запасами міцності, що призводить до суттєвих перевитрат. В проекті розроблено тонкостінні дорожні конструкції і жорсткі цементо-бетонні покриття із дисперсно армованого бетону з додаванням армуючих елементів у вигляді коротких сталевих відрізків довжиною 30 – 50 мм (фібр). Комбінування жорстких – і через це зі значними резервами міцності – волокон (фібр) з матрицею (бетоном) дозволяє значно підвищити тріщиностійкість конструкцій при впливі повторюваних і динамічних навантажень.

Реферат (англ)

The presented application project is aimed at solving the general problems of creating transport infrastructure, namely reducing construction costs and increasing the maintenance-free operation period of thin-walled reinforced concrete road and transport structures and hard surfaces on highways. Today, the road surface on 95% of Ukraine's highways is non-rigid and consists of

asphalt concrete (on which, according to current regulations, current and major repairs must be carried out every 4 and 12 years, respectively). The latest trends, both in Ukraine and in the countries of the near abroad, testify to the prospect of active implementation of hard-type covering structures - cement concrete in road construction. Thin-walled structures made of reinforced concrete in road construction have been known in world practice for a long time. However, due to the influence of dynamic loads, which only increase every year, low crack resistance (35-40% of the load-bearing capacity of the elements) during their operation, thin-walled structures are designed with significant margins of strength, which leads to significant cost overruns. The project developed thin-walled road structures and rigid cement-concrete pavements made of dispersed reinforced concrete with the addition of reinforcing elements in the form of short steel segments 30-50 mm long (fibers). The combination of hard fibers (fibers) with a matrix (concrete) allows to significantly increase the crack resistance of structures under the influence of repeated and dynamic loads.

Індекс УДК: 624.012.3/.4, 624.012.24:539.43

Коди тематичних рубрик НТІ: 67.11.31

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Модель конструкції тонкостінної оболонки зі сталевібробетону

Назва продукції (англ): a model of the construction of a thin-walled shell made of steel-reinforced concrete

Очікувані результати: Методи, теорії, Програмні продукти, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Будівництво та архітектура

Опис продукції (укр): Розроблено модель конструкції тонкостінної оболонки зі сталевібробетону у формі гіперболічного параболоїда з кращими показниками несучої здатності та тріщиностійкості, ніж аналогічні конструкції покриття зі звичайного залізобетону або армоцементу. Визначено, що жорсткість оболонки у формі гіпара зі сталевібробетону в порівнянні з жорсткістю армоцементної оболонки в при дії одноразових навантажень вища в 1,9...2,1 рази. Встановлено, що тонкостінні оболонки покриття з сталевібробетону у формі гіперболічного параболоїда за показниками тріщиностійкості при одноразових і повторних навантаженнях мають суттєві переваги порівняно із аналогічними конструкціями з армоцементу. Під час прикладання до оболонки зі СФБ повторних навантажень експлуатаційного рівня появи процесу тріщиноутворення не було зафіксовано, а в тонкостінному покритті з армоцементу під аналогічними повторними навантаженнях вздовж увігнутої твірної спостерігалася поява тріщин та їх розкриття. Зафіксовано, що тріщини в СФБ оболонках були з нечіткими контурами та вираженою плетінчастістю, що характеризує плетінчасту природу під час процесу тріщиноутворення. Отримано нові експериментальні дані щодо несучої здатності, деформативності та тріщиностійкості тонкостінної оболонки від'ємної гаусової кривини у формі гіперболічного параболоїда зі сталевібробетону під час дії одноразових та повторних навантажень та встановлено особливості її напружено-деформовного стану. Отримано співвідношення для визначення напруження та прогинів у тонкостінних оболонках покриттів з ненульовою кривиною кручення в аналітичному вигляді. Для розв'язування основних рівнянь узагальнено застосування методу подвійних рядів Фур'є, в якому враховано кривину кручення гіперболоїда та адаптовано уточнений числовий метод скінченних елементів, який базується на гіпотезі Тимошенко. Побудовано на основі отриманих співвідношень графіки, що дають можливість оцінювати напруження та прогини для широкого класу пологих оболонок подвійної кривини у формі гіпарі

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2019-12.2021

Виробник продукції: Заводи залізобетонних конструкцій

Споживачі продукції: Заводи з виготовлення залізобетонних конструкцій, Підприємства та організації дорожньо-будівельної галузі

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Отримано патент, Монографії, статті

Форми та умови передачі продукції: Інвестиції, Спільні НДДКР

НТП 2

Назва продукції (укр): Сталефібробетонний лоток для притрасового водовідведення

Назва продукції (англ): Steel-reinforced concrete tray for highway drainage

Очікувані результати: Методичні документи, монографії, статті, тези

Галузь застосування: Будівництво та архітектура

Опис продукції (укр): Розроблена методика дослідження та конструкція установки, що дозволила отримати достовірні експериментальні дані для 34 випробувальних моделей лотків при короткочасних одноразових і повторних навантаженнях. Запропоновано алгоритм моделювання роботи сталефібробетонних лотків за одноразових навантажень методом скінченних елементів, проведено розрахунок значень напруження, згинальних моментів та переміщень, що виникають в лотках зі СФБ при дії наперед відомих на них навантажень. Встановлено їх порівняння з теоретичним розрахунком – похибка даних знаходиться в межах 8...13 %. Встановлено вплив відсотка армування на жорсткість перерізу елементів за повторних навантажень зі сталефібробетону при згині, що дає можливість теоретично визначати граничні напруження. Представлено залежності граничних напружень від відсотка армування при рівнях навантаження $\rho = 0,5$ і $\rho = 0,7$. Встановлено, що найбільша збіжність між істинними значеннями залежності граничних напружень від відсотка армування та апроксимованими є при застосуванні поліноміальної функції. Під час проведення теоретичного дослідження напружено-деформованого стану лотків зі сталефібробетону методом уточненої теорії тонких оболонок за одноразових навантажень підтверджено, що використання уточненої теорії тонких оболонок для теоретичного розрахунку напружено-деформованого стану лотків зі СФБ доцільно застосовувати лише при його пружній роботі і в такому випадку похибка результатів не перевищуватиме 10%. Розроблено інженерну методику розрахунку несучої здатності лотків зі сталефібробетону за одноразових навантажень із середнім арифметичним значенням похибки $X_p=17,3$ та середнім квадратичним відхиленням $\sigma = 2,1$ і значенням коефіцієнта варіації $\sigma = 12\%$, що дозволяє з достатньою для практики точністю конструювати сталефібробетонні лотки

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2019-12.2021

Виробник продукції: Заводи залізобетонних конструкцій

Споживачі продукції: Заводи з виготовлення залізобетонних конструкцій, Підприємства та організації дорожньо-будівельної галузі

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Монографії, статті

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

НТП 3

Назва продукції (укр): Нерозрізна комбіновано-армована балка

Назва продукції (англ): Uncut combined-reinforced beam

Очікувані результати: Методичні документи, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Будівництво та архітектура

Опис продукції (укр): Встановлено, що додаткове дисперсне армування сталевую фіброю бетонної матриці балок, із відсотком дисперсного армування $\mu_{fv} = 1\%$, підвищує їх несучу здатність на 17...20% та призводить до зменшення прогинів на 12...36% і ширини розкриття тріщин на 38...65%, у порівнянні з типовими залізобетонними балками. Встановлено, що в нерозрізних комбіновано-армованих балках із дрібнозернистого бетону, відсутність сталевих фібр у стиснутій зоні прольотних перерізів, і відповідно нижча міцність матриці, призводить до збільшення деформацій бетону, кривизни прольотних та опорних перерізів та зменшення несучої здатності балки на 10...15 % в порівнянні з балками із

дисперсним армуванням по всьому об'єму. Встановлено, що в комбіновано-армованих балках максимально допустима ширина розкриття тріщин ($w_k = 0,4$ мм) в усіх зразках спостерігалася лише в опорних зонах, при навантаженнях близьких до руйнівного. Значне збільшення швидкості приросту ширини розкриття тріщин спостерігалось при досягненні $w_k = 0,2$ мм. Запропоновано алгоритм моделювання роботи та розрахунку комбіновано-армованих нерозрізних балок методом скінченних елементів за допомогою ПК ЛИРА-САПР з врахуванням фізичної нелінійності матеріалу. Значення похибки при порівнянні результатів отриманих за допомогою ПК ЛИРА із експериментальними знаходиться в межах 4...8 %. Запропоновано спрощену інженерну методику розрахунку несучої здатності нормальних перерізів комбіновано-армованих залізобетонних балок із врахуванням спрощених діаграм деформування бетону за розтягу із високою збіжністю із експериментальними даними. Середня величина похибки між теоретичними та експериментальними результатами становить 5 %. Удосконалено методику визначення величини згинальних моментів у нерозрізних комбіновано-армованих балках із урахування перерозподілу зусиль.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2019-12.2021

Виробник продукції: Заводи залізобетонних конструкцій

Споживачі продукції: Заводи з виготовлення залізобетонних конструкцій, Підприємства та організації дорожньо-будівельної галузі

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Монографії, статті

Форми та умови передачі продукції: Інвестиції, Спільні НДДКР

НТП 4

Назва продукції (укр): Сталефібробетонна безнапірна труба

Назва продукції (англ): Steel fiber concrete non-pressure pipe

Очікувані результати: Методичні документи, монографії, статті, тези

Галузь застосування: Будівництво та архітектура

Опис продукції (укр): Сталефібробетонна безнапірна тонкостінна труба з комбінованим або дисперсним армуванням, що має підвищені характеристики тріщиностійності, несучої здатності, терміну експлуатації в порівнянні з типовими залізобетонними елементами. Встановлено, що збільшення відсотку армування стальними фібрами з $\mu = 1,5$ до $\mu = 2,5$ забезпечує приріст по міцності для сталефібробетонних елементів кільцевого перерізу при короточасних одноразових навантаженнях до 17 %. Експериментально встановлено, що повторні навантаження, рівень яких не перевищує 70 % від руйнівних, не призводять до зміни повних та залишкових деформацій, а також до зниження міцності та тріщиностійкості в елементах кільцевого перерізу зі сталефібробетону, тобто працюють практично пружно. В той час, як в зразках із залізобетону при рівні повторних навантажень 60 % від руйнівних вони збільшилися на 10 ... 25 відсотків. В елементах кільцевого перерізу зі сталефібробетону при рівні повторних навантажень 0,85 від руйнівних починаючи з 5 – 7 циклу був відмічений їх приріст. Експериментально зафіксовано, що перші видимі тріщини в дисперсно армованих елементах із сталефібробетону при дії одноразових навантаженнях в більшості випадків виникали за 1-2 ступеня навантаження від руйнівних зусиль, а в зразках із залізобетону при навантаженнях, рівних 30-40 відсотків максимальної несучої здатності перерізу елемента. В типових елементах тріщини були прямолінійними та із чіткими берегами, а в дисперсно армованих зразках – вони мали нечіткі контури та були із вираженою плетінчастістю. Експериментально встановлено, що при повторних навантаженнях, рівень яких не перевищує 70 відсотків від руйнівних у сталефібробетонних безнапірних трубах тріщини виникають тільки при довантаженні. А вже при повторних навантаженнях, рівень яких становить 85 відсотків від руйнівних, на циклах прикладання навантаження можуть виникати тріщини, що спричиняють зниження жорсткості елементів, а також – виникнення суттєвих діаметральних переміщень.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 01.2019-12.2021

Виробник продукції: Заводи залізобетонних конструкцій

Споживачі продукції: Підприємства та організації дорожньо-будівельної галузі

Перспективні ринки: Україна

Права інтелектуальної власності: Монографії, статті

Форми та умови передачі продукції: Інвестиції, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Статті у журналах, що входять до переліку фахових видань України, статті у закордонних журналах О. Palyvoda, D. Yermolenko, O. Andriichuk, M. Vaicekauskas, I. Dicmanis. Analytical calculation of tube confined concrete elements with strengthened cores. Second International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2021). – E3S Web of Conferences, 30 June 2021, Volume 280, 03005 (2021). Режим доступу: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/2021280>

O. Mikulich, L. Samchuk, Yu. Povstiana Dynamic Stress State of Auxetic Foam Medium Under the Action of Impulse Load // Advances in Design, Simulation and Manufacturing II, DSMIE-2019, June 11-14, 2019, Lutsk, P. 623-632.

O. Mikulich, L. Samchuk, Yu. Povstiana. Investigation of Influence of Weak Shock Wave on Dynamic Stress State of Foam Materials. Advances in Design, Simulation and Manufacturing III, 32-41 (2020).

Pakholiuk O., Zadorozhnikova I., Uzhehov S., Chapyuk O., Pasichnyk R. Optimization of air chamber in solar air collector // The International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2020). – E3S Web Conf., 2020, Vol.166, 04004, pp. 1-6. 0,75 друк. арк. (Scopus) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016604004>.

Sulym H., Ilchuk N., Pasternak Ia. Heat conduction in anisotropic medium with perfectly conductive thread-like inclusions // Conference Proceedings of 10-th International Symposium on Mechanics of Materials and Structures (Augustow, June 2-6, 2019). – P. 107-108.

Sulym H., Pasternak Ia., Vasylyshyn A. Mixed boundary value problem for an anisotropic thermoelastic half-space containing thin inhomogeneities // Conference Proceedings of 10-th International Symposium on Mechanics of Materials and Structures (Augustow, June 2-6, 2019). – P. 109-110.

Yasniy O., Pasternak Ia., Ilchuk N., Vrabel' M. Numerical simulation of thermal stress field induced by thin 3D inclusions // Proc. Int. Sci. Conf. PRO-TECH-MA 2019, ÚVZ Herľany 15.-17.9.2019. – P. 128-129.

Процюк В.О., Андрійчук О.В., Шимчук О.П. Забезпечення довговічності жорстких покриттів на автомобільних дорогах завдяки використанню дисперсного армування / В.О. Процюк, О.В. Андрійчук, О.П. Шимчук // Ресурсозберігаючі в'язучі матеріали і бетони та ефективні технології їх виготовлення: зб. наук. праць – Рівне: НУВГП, 2021. – Вип. 40. – С. 174-181.

Андрійчук О.В., Ясюк І.М. Дослідження роботи сталевібробетонних лотків при дії одноразових навантажень за допомогою програмного комплексу Ліра. Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць – Рівне: НУВГП, 2021. – Випуск 40. – С. 79 – 86.

Андрійчук О.В., Нінічук М.В. Розрахунок нерозрізних залізобетонних балок із додатковим дисперсним армуванням сталевую фібру з урахуванням перерозподілу зусиль // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць – Рівне: НУВГП, 2021. – Вип. 39. – С. 29 – 37.

Бабіч Є.Є. Фактична змінна експлуатаційна продуктивність і вартість монтажу баштового крана та порівняння їх з нормативними / Бабіч Є. Є., Гомон П. С., Лещівський В.В., Поляновська О.Є., Павловець І. Р., Кондратюк О.Р. // Ресурсоекономічні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Збірник наукових праць. – Рівне: НУВГП, 2021. – Випуск 39. – С. 268 – 279.

Пастернак Я.М., Сулим Г.Т. Інтегральне рівняння пружного середовища із деформівним нитковим включенням // Укр. мат. журнал. – 2021, т. 73, № 10. – С. 1391–1403. <https://www.doi.org/10.37863/umzh.v73i10.6785>

Сулим Г.Т., Пастернак Я.М., Третьак Т.В. Моделювання деформівних термопружних ниткових включень в ізотропному середовищі // Мат. методи та фіз.-мех. поля. – 2021. – 64, № 1. – С. 73–86. Олексюк А.С. Вплив добавки Поліпласт СП-3 на міцність важкого бетону / Олексюк А.С.,

Ужегов С.О., Ужегова О.А., Ротко С.В. // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: зб. наук. праць – Луцьк: Луцький НТУ, 2020. – Вип. 13. – С. 56–63.

Пастернак Я.М., Сулим Г.Т., Ільчук Н.І. Термопружність ізотропних тіл із недеформівними нитковими включеннями // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. – 2020. – Вип. 28, 29. – С. 33–41.

Андрійчук О. В. Визначення несучої здатності нормальних перерізів комбіновано-армованих сталевібробетонних згинальних елементів / О. В. Андрійчук, Д. Я. Кислюк, М. В. Нінічук // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2020. – Випуск 13. – С. 3–11

Андрійчук О.В. Тріщиностійкість центрально розтягнутих комбіновано армованих залізобетонних елементів / О.В. Андрійчук, В.Є. Бабич, О.Є. Поляновська, І.В. Швець // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2020. – Випуск 14. – С. 13–25.

Андрійчук О.В. Теоретичне визначення характеристик напружено-деформованого стану та несучої здатності нормальних перерізів комбіновано-армованих згинальних елементів / О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2020. – Випуск 14. – С. 26–35.

Andriichuk O.V., Uzhehov S.O. The fracture toughness of thin-walled cover shells hyperbolic paraboloid shaped of ferrocement and steel fiber concrete under the action of operating loads // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: зб. наук. праць – Рівне: НУВГП, 2019. – Вип. 37. С. 89–96.

Андрійчук О.В. Робота сталевібробетонних лотків для притрасового водовідведення на автомобільних дорогах під час дії короточасних повторних навантажень з різними рівнями завантаження / О. В. Андрійчук, І.М. Ясюк. // Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. – 2019. – №86. – С. 181–186. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2019.86.1.181

Мікуліч О.А. Дослідження взаємовпливу дефектів у пластинчастих елементах за нестационарного навантаження // Наукові нотатки: Міжвузівський збірник (за напрямком «Інженерна механіка»). – Луцьк: ЛНТУ, 2019. – Випуск 65. – С. 179–187.

Філіпчук С.В. Дослідження опору витягання арматурних стержнів з бетонів різних класів / С.В. Філіпчук, О.Є. Поляновська // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: Збірник наукових праць. – Луцьк: ЛНТУ, 2019 – Випуск 11. – С.132–139.

Бабич Є.М. Вплив дисперсного армування розтягнутої зони залізобетонних балок на їхню тріщиностійкість / В. Є. Бабич, О.Є. Поляновська, І. В. Швець // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – 2019. – Вип. 37. – С. 118–128.

Ilchuk N., Pasternak Ia. Boundary element method for fracture mechanics analysis of 3D non-planar cracks in anisotropic solids // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. – 2019. – Випуск 1 (83). – С. 59–68.

Андрійчук О.В. Тріщиностійкість нерозрізних комбіновано-армованих залізобетонних балок із різними типами армування сталевими фібрами / О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. – Рівне: НУВГП. 2019. Випуск 37. – с. 97 – 105.

Андрійчук О.В. Експериментальні дослідження роботи стержневої арматури в перерізах комбіновано-армованих нерозрізних залізобетонних балок / О.В. Андрійчук, М.В. Нінічук // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2019. – Випуск 12, – с. 3 – 12.

Андрійчук О.В. Методика експериментального дослідження зчеплення арматури з фібробетоном / О.В. Андрійчук, І.В. Швець // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2019. – Випуск 12, – с. 13 – 20

Талах Л.О. Визначення температури крихкості модифікованих бітумів та зміни їх властивостей після прогрівання / Л.О. Талах, О.В. Андрійчук, О.П. Шимчук // Сучасні технології та методи озрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2019. – Випуск 11, – с. 213 – 223

Шимчук О.П. Визначення фізико-механічних властивостей дорожніх бітумів, модифікованих епоксидом соняшникової олії / О.П. Шимчук, Л.О. Талах, О.В. Андрійчук, В.О. Процюк // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві: збірник наукових праць. – Луцьк, 2019. – Випуск 12, – с. 237 – 245.

Монографії та/або розділи монографій, що опубліковані українськими видавництвами за темою проекту державною мовою Мікуліч О.А. Напружений стан елементів конструкцій з дефектами за динамічних навантажень [Текст]: монографія / О.А. Мікуліч. – Луцьк, 2019. – 156 с.

Пастернак Я.М., Сулим Г.Т. Двовимірний напружений стан тіл із тонкими структурними елементами. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019. – 191 с.

Пастернак Я.М. Просторові задачі термопружності тіл із оболонковими та фібровими включеннями: монографія. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2020.

О.В. Андрійчук, С.О. Ужегов. Несуча здатність, тріщиностійкість та деформативність тонкостінних оболонок у формі гіперболічного параболоїда з використанням сталевібробетону: монографія / Олександр Валентинович Андрійчук, Сергій Олегович Ужегов. – Луцьк : ІВВ Луцького НТУ, 2021. – 157 с.

Патент України на корисну модель 49757 Збірно-розбірна каркасна споруд, бюл. № 48/021 від 01.12.2021

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 381

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Єрмійчук Олександр Валерійович

Андрійчук Олександр Валентинович (к.т.н., доцент)

Богданович Ольга Олександрівна

Богданович Сергій Васильович

Вінцюк Микола Валерійович

Василишин Андрій Володимирович (-)

Герасимчук Роман Ігорович

Мікуліч Олена Аркадіївна (д. т. н., професор)

Нінічук Микола Володимирович (к.т.н.)

Онюх Юлія Миколаївна

Поляновська Олена Євгенівна (к.т.н.)

Процюк Віталій Олексійович (к. т. н.)

Ужегов Сергій Олегович (к.т.н.)

Ясюк Іван Миколайович (к. т. н.)

Керівник організації:

Вахович Ірина Михайлівна (д. е. н., професор)

Керівники роботи:

Пастернак Ярослав Михайлович (д. ф.-м. н., професор)

**Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ**



Юрченко Т.А.