

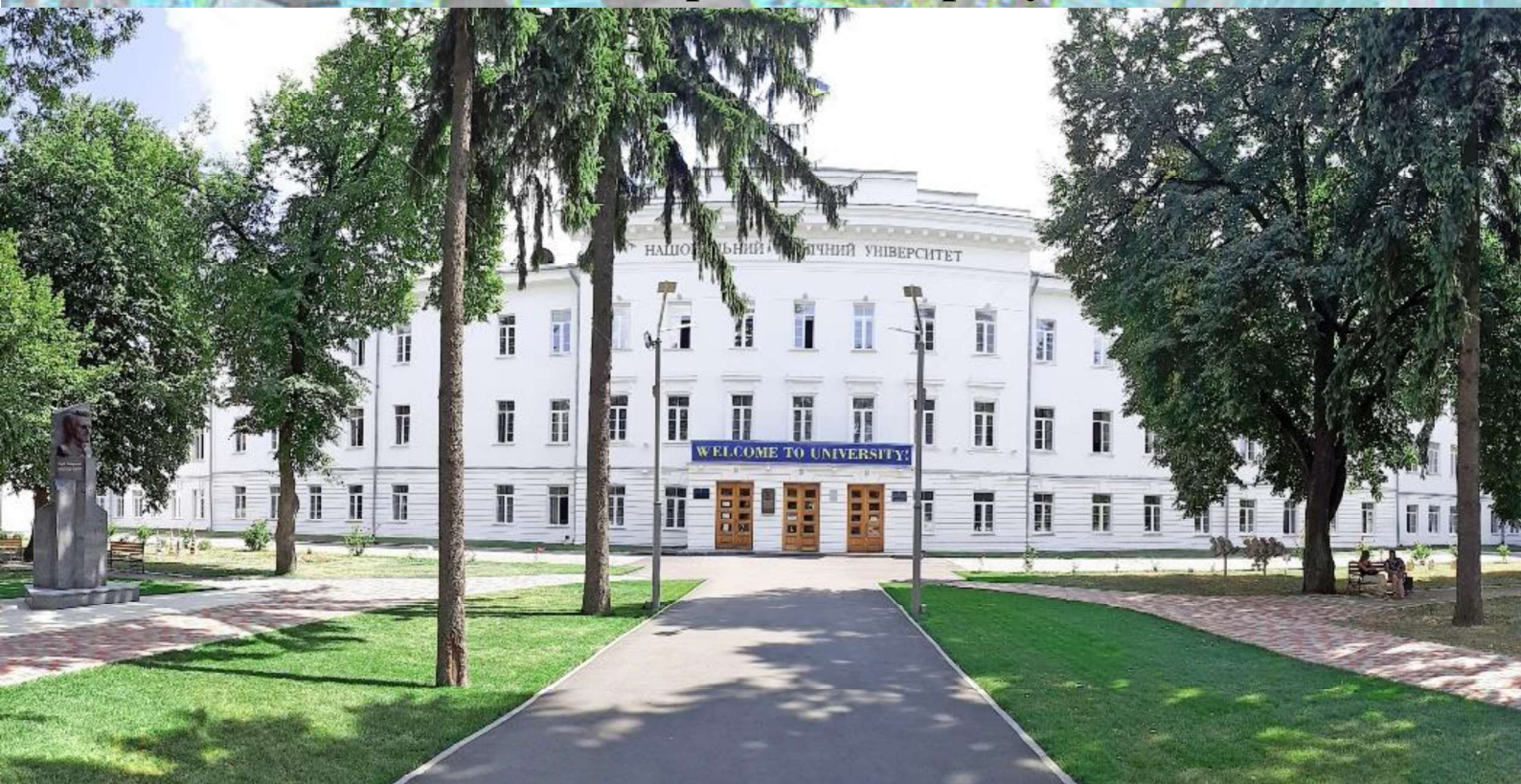
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА**



**ПЕРСПЕКТИВИ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО
РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ**

**Збірник матеріалів
Всеукраїнської науково-практичної конференції**

15 – 16 березня 2018 року



ПОЛТАВА 2018

Міністерство освіти і науки України

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

Львівський національний аграрний університет

Головне управління Держгеокадастру у Полтавській області

ДП «Полтавський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»

Полтавський відділ комплексного проектування ДП «Укрдіпродор»

Полтавська гравіметрична обсерваторія інституту геофізики

НАН України імені С. І. Субботіна



ПЕРСПЕКТИВИ ІНСТИТУЦІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЗЕМЕЛЬНИХ ВІДНОСИН В УКРАЇНІ

Збірник матеріалів

Всеукраїнської науково-практичної конференції

Полтава 2018

УДК 332

Перспективи інституціонального розвитку земельних відносин в Україні: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (15 – 16 березня 2018 року). – Полтава: ПолтНТУ, 2018 – 189 с.

Редакційна колегія:

Сівіцька С.П., к.е.н., доцент, проректор з наукової та міжнародної роботи ПолтНТУ;

Нестеренко М.П., д.т.н., професор, декан будівельного факультету, ПолтНТУ;

Шарий Г.І., д.е.н., доцент, завідувач кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ;

Кошкалда І.В., д.е.н., професор, завідувач кафедри управління земельними ресурсами та кадастру Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва;

Сохнич А.Я. д.е.н., професор, завідувач кафедри управління земельними ресурсами Львівського національного аграрного університету;

Чувпило В.В., к.держ.упр., начальник Головного управління Держгеокадастру у Полтавській області;

Фесак С.А., к.держ.упр., в.о. директора ДП «Полтавський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою»;

Лубков М.В., д.ф.-м.н., директор Полтавської гравіметричної обсерваторії інституту геофізики НАН України імені С.І. Субботіна;

Клепиця О.О., начальник Полтавського відділу комплексного проектування ДП «Укрдіпродор»;

Єрмоленко Д.А., д.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ;

Тимошевський В.В., к.е.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ;

Литвиненко Т.П., к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ;

Ільченко В.В., к.т.н., доцент кафедри автомобільних доріг, геодезії, землеустрою та сільських будівель ПолтНТУ.

ДОСВІД КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ БУДІВНИЦТВА ДОРОЖНИХ ПОКРИТТІВ У США

У США прийнято розрізняти два поняття щодо контролю якості будівництва:

– контроль якості (QC – quality control) – постійна або періодична інспекція на кожній стадії будівництва – від вихідних матеріалів (гірської породи, нафти тощо) до кінцевого продукту (наприклад, асфальтобетонного покриття);

– гарантія (підтримка) якості (QA – quality assurance) – плановані систематичні дії, що спрямовані на забезпечення стандартного рівня лабораторного контролю якості завдяки акредитації лабораторій і сертифікації працівників, які здійснюють контроль якості.

У США використовують декілька показників ступеня ущільнення асфальтобетону. *Перший показник* передбачає пробне укочення дослідної ділянки на місці проведення робіт. Після укочення дослідної смуги («test strip») при різній кількості проходів по ширині, вибирають ділянку з потрібним ступенем ущільнення, приймають щільність матеріалу покриття на цій ділянці за 100%, а потім під час роботи прагнуть забезпечити щільність укочення суміші, наприклад, не менше 98 % від цього значення. *Другий показник* передбачає приготування зразків в польовій лабораторії і в використанні щільності лабораторного зразка або певного відсотка цієї щільності в якості цільової щільності укочує суміші. При використанні другого показника має значення, який метод застосовувався для проектування складу суміші, скажімо, за методом Маршалла суміш ущільнюють ударної навантаженням (як ґрунт по Проктору), за методом Хвіма суміш штикують сталевим стрижнем, а потім пресують за допомогою сталевого сектора; по системі Суперпейв зразок суміші формують на приладі обертального ущільнення. *Третій показник* рекомендує стандарт ASTM D 2041 відношення щільності асфальтобетону, отриманої в польових умовах, до істинної щільності асфальтобетону, яка називається США «теоретичною щільністю» або щільністю по Д. Райсу (J. Rice), що представляє собою відношення маси неущільненої суміші до її обсягу (обсягу витісненої сумішшю рідини). Таким чином, «теоретична щільність» – це сумарна маса кам'яного матеріалу і бітуму, поділена на їх сумарний обсяг, тобто щільність двофазної системи без повітряних пір. Отже, відношення щільності асфальтобетону, отриманої в польових умовах, до істинної щільності асфальтобетону, безпосередньо характеризує повітряну пористість суміші. Скажімо, якщо це відношення дорівнює 95%, то в ущільненої суміші міститься 5% пор за обсягом. Третій показник вважається найбільш об'єктивним і наочним. Всі три показника ступеня ущільнення вимагають

визначення досягнутої щільності в польових умовах.

У США багато фахівців в області технології асфальтобетону вважають, що суміш щільного зернового складу слід проектувати і ущільнювати так, щоб забезпечити протягом як мінімум половини терміну служби повітряну пористість асфальтобетону 2-8%. При пористості понад 8% коефіцієнт фільтрації різко збільшується, і верхній шар стає водопроникним. При пористості менше 2% спостерігаються великі зсувні деформації в жарку пору року, що призводять до утворення колії. Тому зараз «модно» проектувати склад так, щоб початкова пористість (з урахуванням доущільнення під рухом) становила 4%. Однак ряд досвідчених фахівців стверджують, що неправильно ставити пористість без урахування зернового складу. Вони, наприклад, відзначають, що грубозернисті суміші працюють без зсувних деформацій і при пористості 1-2%. Втім, кожен штат має свої норми пористості, що відображають природні умови і досвід служби.

Для вимірювання щільності асфальтобетону в шарі товщиною 2,5-10 см в польових умовах широко використовується радіоізотопний прилад Troxler 4640. При цьому виключається вплив шарів, що знаходяться під асфальтобетонним шаром, що дуже важливо, оскільки робота ведеться за схемою поверхневих вимірювань: капсула з джерелом і лічильник знаходяться на поверхні. Щоб домогтися незалежності результату вимірювання щільності тонкого верхнього шару від щільності підстилаючих шарів, розробники приладу використовували 2 системи лічильників Гейгера-Мюллера, одна з яких вимірює відображення гамма-випромінювання в межах верхньої частини знаходиться під датчиком середовища, а інша – сумарне відображення в межах верхньої і нижньої частин. Виявляється, що за їх різниці можна визначити середню щільність матеріалу в верхньому тонкому шарі. Процес вимірювання займає 1-2 хвилини. Щільність асфальтобетону (маса одиниці об'єму ущільненої суміші) видається в кг/м³ на екрані приладу і ніяких номограм для розрахунків не потрібно. Отримана щільність відрізняється від знайденої методом висвердлювання кернів (цей трудомісткий метод як і раніше вважається еталонним) не більше ніж на 1,5%. Пам'ять приладу зберігає до 11 калібрувальних кривих для різних матеріалів і до 750 відліків польових вимірювань з примітками. Вони можуть бути видані на комп'ютер або роздруковані. Маса приладу 13,5 кг. Недоліком приладів Troxler 4640 є необхідність контролю радіаційної безпеки. Потрібна спеціальна ліцензія на право роботи з радіоактивними речовинами, а також проводиться часта інспекція безпеки. Оператори повинні носити дозиметри і періодично відвідувати курси техніки безпеки, а для доставки приладів на територію деяких федеральних або військових об'єктів потрібно отримувати дозвіл. Крім того, помічено, що відмінності в текстурі поверхні покриття можуть вплинути на результати вимірювання щільності в межах $\pm 3-4\%$ вимірюваної щільності. Ця похибка може бути значно зменшена шляхом калібрування.

На початку 2000-х років компанія Transtech Inc запропонувала дорожникам прилад PQI-300 (Pavement Quality Indicator). Робота приладу

заснована на методі вимірювання діелектричної проникності матеріалу шару. Прилади PQI-300 були досліджені в 2000-03 рр. в декількох штатах паралельно з радіоізотопним приладом Troxler 4640 та відбором кернів. У нижній частині приладу PQI-300 є опорний диск. У центральній частині всередині опорного диска знаходиться передавач, а в кільцевій частині вздовж зовнішньої окружності диска – приймач. Між ними знаходиться кільце з ізолятора. В результаті створюється поле, що має форму тора («бублика»), силові лінії якого перетинають покриття, щільність якого підлягає визначенню. Передавач посиляє імпульс змінного струму певної форми, а приймач записує отримане зміна сили струму в часі, після чого зміна форми імпульсу після проходження через середу аналізується і визначається діелектрична проникність матеріалу. Прилад може працювати в різних режимах в залежності від зразкового значення необхідної товщини, в межах якої потрібно визначити щільність суміші.

Відносна діелектрична проникність часток кам'яного матеріалу суміші і бітуму складає 5-6, а діелектрична проникність повітря – 1 (в умовах вакууму). Діелектрична проникність суміші лінійно залежить від діелектричної проникності її складових і їх об'ємної частки в суміші тому зі зменшенням пористості в процесі укатки вона зростає. Проблема полягала у впливі вологості суміші на її діелектричну проникність, оскільки вода потрапляє в суміш в процесі укатки, а діелектрична проникність води становить близько 80 і тому навіть невелика кількість води сильно збільшує діелектричну проникність суміші. Прилад визначає вологість по зрушенню фаз між сигналами передавача і приймача. На панелі приладу висвічуються показання щільності матеріалу шару, його температура і внесена поправка на вологість. Маса приладу – 8 кг, діапазон вимірювань охоплює товщину 2,5-10 см, тривалість відліку щільності – 3 секунди.

При порівняльній оцінці результатів вимірювань щільності асфальтобетону різними методами і приладами отримані неоднозначні оцінки. Так, в штаті Коннектикут в 2001 р дійшли висновку про недостатню точності показань приладу PQI-300, особливо при визначенні щільності поблизу поздовжнього робочого шва для судження про якість ущільнення з метою оплати робіт в залежності від якості. Навпаки, в 2003 р в штаті Кентуккі був зроблений висновок про можливість застосування приладу PQI-300 для контролю якості.

Цікаво бачити, як точність вимірювань пов'язана з оплатою. Наприклад, в штаті Кентуккі за укладку асфальтобетону платять 100% договірної вартості, якщо пористість асфальтобетону знаходиться в межах 6,2-8,0%, і 95% – при пористості 8,1-9,0%. При вимірюванні різними методами були отримані такі значення пористості: Troxler 4640 – 8,3%, Transtech PQI-300 – 7,1%, відбір кернів з покриття – 7,2%. Отже, якщо вірити радіоізотопному приладу Troxler, треба сплатити 95% договірної вартості, а якщо вірити приладу Transtech PQI-300 – 100%. В даному випадку відповідно до показань діелектричного приладу визначено той же рівень оплати, що і еталонним методом висвердлювання кернів з покриття. Цей приклад демонструє, як

гостро стоїть питання контролю якості будівництва покриттів в США і як він впливає на необхідну точність приладів.

Після таких порівняльних випробувань компанія Troxler також розробила діелектричний прилад PaveTracker 2701. Маса приладу - 1 кг, діапазон вимірювань по товщині - 2-4 см, рекомендований для дрібнозернистих сумішей, тривалість відліку щільності - 1 сек, за твердженням розробників, показання щільності суміші не залежать від вологості і температури, похибка - менше 3 кг/м³, розміри – 20×15×9 см. Остання модель PaveTracker 2701-B має великий обсяг пам'яті, більш потужні батареї, сумісна з комп'ютером і важить 5 кг. Дослідження з оцінки роботи цих приладів проведені в університеті штату Вісконсін в 2004 р.

При контролі якості будівництва і обстеженні стану існуючих дорожніх одягів велике значення має визначення товщини шарів без руйнування. У 1988 році була запропонована пересувна установка для безконтактного вимірювання товщини дорожнього покриття при обстеженні стану доріг, заснована на принципах радіолокації: за допомогою високочастотного випромінювача (антени) посилають короткочасний одиничний або заповнений радіочастотою імпульс, який поширюється в середовищах різної щільності – повітрі, асфальтобетоні або цементобетонних, щебені й ґрунті. Відбитий сигнал реєструється цією ж або окремою приймальною антеною. По поведінці відбитого сигналу в часі, по зміні його амплітуди і частоти судять про товщину шарів різної щільності. Прилади цього типу назвали GPR – Ground Penetrating Radar (здатний проникати в ґрунт радар). У США застосування установок GPR до серпня 2003 було схвалено дорожніми департаментами 10 штатів. Наприклад, в штаті Флорида за допомогою GPR-установки, змонтованої на автомобілі, обстежували до 320 км автодоріг в день, а в штаті Арізона цю установку застосовували для систематичного обстеження стану покриття на 135 мостах. Важливо, що ця установка успішно фіксує порожнини під цементобетонним покриттям і ділянки з перезволоженою основою або земляним полотном. Вартість GPR-установки разом з мікроавтобусом, комп'ютером, програмним забезпеченням і навчанням становить до 200 тис. доларів.

У стані перевірки знаходяться нові установки для визначення товщини шарів і їх механічних характеристик при обстеженні та контроль якості дорожніх одягів. Вони засновані на відомих в сейсмозв'язці методах спектрального аналізу поверхневих зсувних поперечних хвиль Лява і хвиль Релея. Будова і принципи роботи цих установок нескладні, а їх прогрес пов'язаний з успіхами в області створення математичних алгоритмів і програмних засобів для обробки сигналів. Цей прогрес аналогічний тому, як при користуванні Інтернетом за останні 10 років завдяки тим же алгоритмам і програмам швидкість передачі інформації по телефонних дротах зросла в тисячі разів, хоча перетин телефонного дроту залишилося колишнім.

Література

Радовский Б.С. Методы и приборы контроля качества строительства дорожных покрытий в США / Дорожная техника, 2005. – 162-174.