



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ГЕОТЕКСТИЛЬ ТА ВІДНЕСЕНІ ДО ГЕОТЕКСТИЛЮ ВИРОБИ

Метод визначення повзучості
під час розтягування та міцності
на розрив у разі повзучості
(ISO 13431:1999, MOD)

ДСТУ 8542:2015

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2016

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: ТОВ «Гідрозахист», Київський національний університет технологій та дизайну (КНУТД)
РОЗРОБНИКИ: І. Боднар; І. Гамеляк, д-р техн. наук (науковий керівник); Л. Дмитренко; Г. Журба
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 18 грудня 2015 р. № 197 з 2016–01–01
- 3 Національний стандарт відповідає ISO 13431:1999 Geotextiles and geotextile-related products — Determination of tensile creep and creep rupture behaviour (Геотекстиль та віднесені до геотекстилю вироби. Визначення повзучості під час розтягування та міцності на розрив у разі повзучості), крім розділів 1, 8 і національних додатків НА, НБ, НВ, НГ
Ступінь відповідності — модифікований (MOD)
Переклад з англійської (en)
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2016

ЗМІСТ

	С.
Національний вступ	IV
1 Сфера застосування	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Зразки	3
5 Визначення повзучості під час розтягування	3
6 Визначення розриву в разі повзучості під час розтягування	5
7 Обчислення (щодо використання ТТШ)	6
8 Протокол випробування	7
Додаток НА Метод випробування геоґраток, ґраток на повзучість під час розтягування й розриву в разі повзучості	11
Додаток НБ Перелік технічних відхилів та їх пояснення	18
Додаток НВ Зіставлення структури міжнародного та національного стандартів	21
Додаток НГ Перелік чинних національних стандартів України, ідентичних з міжнародними нормативними документами, на які є посилання в цьому стандарті	21

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт є переклад ISO 13431:1999 Geotextiles and geotextile-related products — Determination of tensile creep and creep rupture behaviour (Геотекстиль та віднесені до геотекстилю вироби. Визначення повзучості під час розтягування та міцності на розрив у разі повзучості) з окремими національними відхилами.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт в Україні,— ТК 307 «Автомобільні дороги і транспортні споруди».

Стандарт містить вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До стандарту внесено окремі зміни, зумовлені конкретними потребами промисловості України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни

- слова «цей міжнародний стандарт» замінено на «цей стандарт»;
 - вилучено «Вступ» та «Передмову» ISO 13431:1999;
 - долучено структурний елемент «Зміст»;
 - структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Зміст», «Національний вступ», першу сторінку, «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» — оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;
 - у розділі 2 «Нормативні посилання» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;
 - долучено національний додаток НА, у якому подано метод випробування георіток, ґраток на повзучість під час розтягування й розриву в разі повзучості;
 - долучено національний додаток НБ, у якому подано перелік технічних відхилів та їх пояснення;
 - долучено національний додаток НВ, у якому зіставлено структури міжнародного та національного стандартів;
 - долучено національний додаток НГ, у якому наведено перелік чинних національних стандартів України, ідентичних з міжнародними нормативними документами, на які є посилання в цьому стандарті;
 - технічні відхили або редакційні зміни розміщено після пунктів, яких вони стосуються, і виділено рамкою в тексті стандарту та позначено заголовком «Національний відхил». Повний перелік змін разом з обґрунтуванням наведено в додатку НБ.
- Терміни «геотекстиль» та «віднесені до геотекстилю вироби» в цьому стандарті повністю відповідають термінам та позначеним ними поняттям, визначеннями, наведеними в чинному національному стандарті ДСТУ ISO 10318:2002 Геотекстиль. Словник термінів (ISO 10318:1990, IDT).
- Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ГЕОТЕКСТИЛЬ ТА ВІДНЕСЕНІ
ДО ГЕОТЕКСТИЛЮ ВИРОБИ

Метод визначення повзучості під час розтягування
та міцності на розрив у разі повзучості

ГЕОТЕКСТИЛЬ И ОТНЕСЕННЫЕ
К ГЕОТЕКСТИЛЮ ИЗДЕЛИЯ

Метод определения ползучести при растяжении
и прочности на разрыв в случае ползучести

GEOTEXTILES
AND GEOTEXTILE-RELATED PRODUCTS

The method of determination of tensile creep
and creep rupture behaviour

Чинний від 2016-01-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт установлює метод визначення повзучості під час розтягування та розрив у разі повзучості геотекстилю та віднесених до геотекстилю виробів у вільному стані.

Національна примітка

Цей стандарт можна використовувати в дорожньому будівництві.

Застосування цього стандарту обмежено для виробів, у яких може виникнути ризик руйнування структури внаслідок передчасного пошкодження або деформування протягом часу під постійним навантаженням, що є істотно важливим у разі армування.

Національна примітка

Для георати і ґрат застосовують методику, наведену в додатку НА.

Оскільки проведення випробування триває досить довго та є складним процесом, його не рекомендують використовувати для щоденного контролювання якості. Результати випробування не можна використовувати для практичного застосування продукції, якщо вона перебуває під дією ґрунтового тиску.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті зазначено положення з інших стандартів через датовані й недатовані посилання. Ці посилання наведено у відповідних місцях тексту, а перелік стандартів подано нижче. У разі датованих посилань пізніші зміни до будь-якого з цих видань або перегляд їх стосується цього стандарту тільки тоді, коли їх уведено разом зі змінами чи переглядом. У разі недатованих посилань треба користуватися останніми виданнями наведених документів.

EN 963 Geotextiles and geotextile-related products — Sampling and preparation of test specimens

EN ISO 10319 Geotextiles — Wide-width tensile test (ISO 10319:1993)

ISO 554 Standard atmospheres for conditioning and/or testing — Specifications.

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

EN 963 Геотекстиль та віднесені до геотекстилю виробу. Відбирання проб і готування випробних зразків

EN ISO 10319 Геотекстиль. Випробування на розтягування методом широкої смуги (ISO 10319:1993)

ISO 554 Стандартні умови для кондиціювання та/чи випробування. Технічні вимоги.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять:

3.1 гранична міцність (*tensile strength*)

Максимальне навантаження на одиницю ширини, у кілоньютонах на метр, підібране для конкретного виду матеріалу, що піддають розтягувальному зусиллю, виміряному згідно з EN ISO 10319

3.2 попереднє навантаження (*preload*)

Зусилля, у кілоньютонах на метр, яке відповідає 1 % міцності на розтяг, але не більше ніж 10 % від навантаження в разі повзучості на розтягування, прикладене до зразка необхідного розміру за довжиною за нульового видовження за визначеними умовами випробування

3.3 номінальна затискна довжина (*nominal gauge length*)

Початкова відстань між двома точками, розміщеними на зразку, за напрямком прикладання навантаги. Визначають перед прикладанням попередньої навантаги. Затискну довжину має бути розміщено від крайніх границь захоплень, розміщених ближче до центру. Затискна довжина має бути типовою частиною зразка. Наприклад, для ґраток затискна довжина має дорівнювати цілому числу вічок і ребер

3.4 технічно типова ширина; ТТШ (*technically representative width (TRW)*)

Мінімальна ширина зразка, яка відображає границю міцності чи деформаційні властивості на одиницю ширини в однакових умовах випробування в межах $\pm 5\%$ від граничної міцності і $\pm 20\%$ від деформації за максимальним навантаженням. Величину вимірюють згідно з EN ISO 10319

3.5 видовження в разі повзучості під час розтягування (*tensile creep strain*)

Залежність змінювання міцності зразка на розтяг за постійного розтягувального зусилля протягом часу

3.6 розрив у разі повзучості під час розтягування (*tensile creep rupture*)

Розрив у разі повзучості випробного зразка під дією розтягувального зусилля.

Примітка. Для деяких матеріалів розрив у разі повзучості збільшує зону деформації

3.7 навантаження в разі повзучості під час розтягування (*tensile creep load*)

Стале розтягування за статичним навантаженням на одиницю ширини, у кілоньютонах на метр, прикладене до зразка.

Примітка. Навантаження в разі повзучості під час розтягування зазвичай виражають як відсоток від міцності зразка на розтяг. Навантаження у разі повзучості під час розтягування охоплює попереднє навантаження та, за можливості, будь-які навантаження навантажувального пристрою

3.8 час навантаження (*loading time*)

Час у секундах, потрібний для застосування повного навантаження в разі повзучості під час розтягування

3.9 час повзучості (*creep time*)

Час з моменту закінчення навантаження

3.10 час розриву в разі повзучості (*time to creep rupture*)

Час з моменту закінчення навантаження до моменту розриву зразка в разі повзучості під час розтягування

3.11 початкове видовження (*initial strain*)

Змінювання затискної довжини зразка (деформації), у відсотках, виміряне на зразку протягом (60 ± 5) с після закінчення навантаження

3.12 поперечне стиснення (*lateral contraction*)

Зменшення ширини зразка під час випробовування на розтягування, виражене як відсоток від ширини зразка під попереднім навантаженням і виміряне по центру зразка (див. рисунок 2).

4 ЗРАЗКИ**4.1 Відбирання**

Відбирають пробу і готують зразки згідно з EN ISO 963.

4.2 Кількість зразків

Для визначення повзучості під час розтягування відповідно до розділу 5 від проби відрізають чотири зразки.

Для визначення міцності на розрив у разі повзучості згідно з розділом 6 від проби відрізають 12 зразків.

4.3 Розміри зразків**4.3.1 Розмір зразка має бути таким:**

- відповідати розмірам використовуваного приладу;
- відповідати точності використовуваного вимірювального устаткування;
- відповідати технічно типовій ширині;
- дозволяти встановлювати мінімальну затискну довжину в межах затискачів так, щоб відстань між будь-яким кінцем відміченого розміру за довжиною і затискачами була не менше ніж 20 мм.

4.3.2 Мінімальна затискна довжина зразків має бути (див. рисунок 1):

- не менше ніж 200 мм;
- для геоґраток не менше ніж два повних елементи;
- для інших проб така, що дозволить вимірювати затискну довжину з точністю до $\pm 0,1$ %.

4.3.3 Ширина зразків має бути:

- для виробів із суттєвим поперечним стисненням, випробовуваних згідно з EN ISO 10319 (див. рисунок 2) — 200 мм;

Національна примітка

Це притаманне голкопробивним геотекстилям з відносним видовженням більше ніж 100 %.

- для геоґраток — не менше ніж три повних елементи структури;
- для всіх інших матеріалів — технічно типова ширина (ТТШ).

Примітка. Розмір зразків суттєво впливає на ймовірність і точність випробовування. Необхідне навантаження відбирають залежно від ширини зразка.

4.4 Готування зразка

Зразок готують за стандартної температури випробовування згідно з ISO 554, доки зміна маси під час чергового зважування не раніше ніж через 2 год буде в межах, що не перевищують 0,25 % від маси зразка. Випробовування проводять за тих самих умов.

Примітка. Готуючи і/чи випробовуючи зразок, можна не враховувати зазначену відносну вологість, якщо можна довести, що вона не впливає на результат випробування. Оскільки це випробування виконують тривалий період (1000 год), контроль вологості має бути оснований на даних експериментальних випробувань, проведених за той самий період часу на однакових пробах того самого полімеру.

5 ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЗУЧОСТІ ПІД ЧАС РОЗТЯГУВАННЯ**5.1 Сутність методу**

Навантажують зразки постійним статичним зусиллям за постійних навколишніх умов, температури й вологості.

Навантаження має бути рівномірно розподілене за шириною зразка.

Видовження зразка записують безперервно чи вимірюють через певні інтервали часу. Навантаження підтримують протягом 1000 год. Якщо зразок руйнується до 1000 год, час розриву реєструють.

Відібрані зразки випробовують згідно з EN ISO 10319 для визначення міцності на розтягування й технічно типової ширини проби.

5.2 Апаратура

5.2.1 Загальні вимоги

Схему комплексу устаткування наведено на рисунках 3 і 4.

Прилад повинен мати механізм затискання зразка без проковзування, систему прикладання розрахункового навантаження й систему, здатну фіксувати розмір за довжиною протягом часу.

5.2.2 Затискання зразка

Затискачі мають бути достатньо широкими, щоб утримувати зразок міцно за всією шириною. Затискачі мають утримувати зразок без проковзування й не спричиняти місцевого пошкодження зразка, що може також спричинити руйнування зразка в затискачах.

Затискачі необхідно прикріпити до системи навантаження так, щоб навантаження було прикладено до зразка без будь-якого ексцентриситету, тобто з використанням універсального шарніра або сферичної опори.

5.2.3 Система навантаження

Навантажувальна рамка має бути достатньо жорсткою, щоб підтримувати навантаження без помітної деформації.

Навантажувальна рамка має бути ізольована від коливань щодо зовнішніх джерел.

На навантажувальну рамку не повинно впливати руйнування інших зразків у рамці, у суміжних рамках або будь-яких інших засобів.

У разі визначення повзучості під час розтягування навантаження має бути постійним у межах $\pm 1\%$.

У разі визначення повзучості під час розтягування можна використовувати вантажі, які діють безпосередньо або через систему важелів, або за допомогою механічних, гідравлічних чи пневматичних систем. Систему навантаження має бути відкалібровано перед кожним випробовуванням, щоб забезпечити необхідне навантаження, прикладене до зразка.

Примітка. Особливу увагу необхідно приділити навантаженню в разі повзучості під час розтягування. Воно має бути постійним у разі використання системи навантаження, наприклад, рівновага системи важелів має бути постійною для того, щоб забезпечити повзучість від навантаження в межах визначеної точності.

Система навантаження має бути придатна до прикладання попереднього навантаження до зразка.

Система навантаження має навантажувати зразок рівномірно, щоб час повного прикладання навантаження не перевищував 60 с.

5.2.4 Системи вимірювання видовження

Зміну затискної довжини або деформацію вимірюють між двома паралельними лініями поперек повної ширини зразка чи між двома точками на центральній осі зразка в напрямку навантаження.

Зміну затискної довжини може бути виміряно будь-яким приладом, що забезпечує вимірювання з точністю до $\pm 0,1\%$ від розміру за довжиною; зазвичай використовують механічний, електричний чи оптичний спосіб вимірювання.

Примітка 1. Особливу увагу приділяють щодо гарантування відтворюваності показів і довготривалої стабільності приладу. Прилад може бути пов'язаний з безперервною системою зчитування чи реєстратором даних. Змінну довжину може бути виміряно в певних часових інтервалах згідно з 5.3.

Примітка 2. Ретельно відмічають характерні точки чи лінії на зразку, уникають будь-якого зміщення чи пошкодження протягом випробовування.

5.3 Процедура

5.3.1 Визначають характеристики розтягнення зразка для випробування широкою смугою згідно з EN ISO 10319, зокрема деформацію до розриву і поперечне скорочення зразків.

5.3.2 Оцінюють достовірність, використовуючи зразок технічно типової ширини (ТТШ) менше ніж 200 мм. Метод для оцінювання точності вимірювання під час випробовування, використовуючи зразки з технічно типової ширини (ТТШ) менше ніж 200 мм, описано в прикладах, наведених у розділі 7. Визначення міцності на розтяг і деформацію за максимального навантаження зразків технічно типової ширини (ТТШ).

5.3.3 Випробування проводять за чотирма рівнями навантаження в діапазоні: 5 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %, 70 %, 80 % від визначеної граничної міцності.

Навантажують кожний зразок, вибираючи один з вантажів, так щоб кожен зразок був навантажений з різним навантажувальним розривним зусиллям.

5.3.4 Готують зразки для випробовування на повзучість під час розтягування і встановлюють зразки в прилад для випробування. Для тканих геотекстилів зразки готують згідно з EN ISO 10319.

Маркером відмічають на зразках контрольні лінії або точки потрібної затискної довжини.

Створюють попереднє натягування і вимірюють затискну довжину з точністю до $\pm 0,1\%$.

Збирають і встановлюють систему вимірювання деформації.

Визначають початкове видовження під час розтягування від навантаження (див. 5.3.3) у межах 60 с.

Початковим відліком часу для випробування є час прикладання до зразка повного навантаження в разі повзучості під час розтягування.

5.3.5 Вимірюють зміну в затискній довжині в межах $\pm 0,1\%$ після загальної повзучості під час розтягування від навантаження, прикладеного в таких часових межах:

1) 1, 2, 4, 8, 15, 30 і 60 хв;

2) 2, 4, 8, 24, 50 і 100 год;

3) 7, 14, 21, і 42 дні (42 дні = 1008 год).

Як альтернативу можна використовувати безперервне вимірювання за умови, що перший показник беруть у межах 1 хв в разі виявлення повзучості під час розтягування від навантаження і остаточний показник — через 1000 год або пізніше від початку випробовування.

6 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРИВУ В РАЗІ ПОВЗУЧОСТІ ПІД ЧАС РОЗТЯГУВАННЯ

6.1 Сутність методу

Зразки піддають постійному статичному навантаженню за стандартних атмосферних умов.

Навантаження має бути рівномірно розподілено за шириною зразка.

Навантаження прикладають до моменту розриву зразка.

Час до моменту розриву визначають лічильником часу приладу, який зупиняють під час розриву зразка.

6.2 Апаратура

6.2.1 Загальні вимоги

Схему зображення випробного устаткування з пристроєм для записування часу, але без системи вимірювання деформації, наведено на рисунках 3 і 4.

Прилад має складатися з пристрою для затискання зразка без проковзування, системи навантаження та системи реєстрування часу розриву.

6.2.2 Затискання зразка

Затискачі мають бути достатньо широкими, щоб утримувати зразок міцно за всією шириною. Затискачі мають утримувати зразок без проковзування і не спричиняти місцевого пошкодження зразка, що може також спричинити руйнування зразка в затискачах.

Затискачі прикріплюють до системи навантаження так, щоб прикладене до зразка навантаження було без будь-якого ексцентриситету, тобто з використанням універсального шарніра (див. рисунок 4).

6.2.3 Система навантаження

Навантажувальна рамка має бути достатньо жорсткою, щоб підтримувати навантаження без помітної деформації.

Навантажувальна рамка має бути ізольована від коливань щодо зовнішніх джерел.

На навантажувальну рамку не повинно впливати руйнування інших зразків у рамці, у суміжних рамках або будь-яких інших засобів.

У разі визначення повзучості під час розтягування навантаження має бути постійним у межах $\pm 1\%$.

У разі визначення повзучості під час розтягування можна використовувати вантажі, які діють безпосередньо або через систему важелів, або за допомогою механічних, гідравлічних або пневматичних систем. Систему навантаження має бути відкалібровано перед кожним випробовуванням, щоб забезпечити необхідне навантаження, прикладене до зразка.

Примітка. Особливу увагу необхідно приділити навантаженню в разі повзучості під час розтягування. Воно має бути постійним у разі використання системи навантаження, наприклад, рівновага системи важелів має бути постійною для того, щоб забезпечити повзучість від навантаження в межах визначеної точності.

Система навантаження має бути придатна до прикладання попереднього навантаження до зразка. Система навантаження має завантажувати зразок рівномірно, щоб час повного прикладання навантаження не перевищував 60 с.

6.2.4 Система реєстрації часу

Точність системи реєстрації часу має бути $\pm 1\%$. Встановлюють систему на початковий відлік за яким буде прикладено повне навантаження повзучості під час розтягування і реєструють час, за яким відбувся розрив від повзучості під час розтягування.

6.3 Процедура

6.3.1 Визначають характеристики розтягнення зразка випробуванням широкою смугою згідно з EN ISO 10319, зокрема деформацію до розриву й поперечне скорочення зразків.

6.3.2 Оцінюють достовірність, використовуючи зразок технічно типової ширини (ТТШ) менше ніж 200 мм, за потреби. Визначення міцності на розтягування й деформацію за максимальним навантаженням зразків технічно типової ширини (ТТШ).

6.3.3 Випробування проводять за чотирма рівнями навантаження в діапазоні від 50 % до 90 % від визначеної граничної міцності.

Навантажують три зразки кожним з чотирьох відібраних рівнів навантаження, тобто перевіряють загалом 12 зразків.

Примітка. Рекомендовано вибирати спочатку чотири логарифмічно однаково поділених за часом, наприклад 100 год, 500 год, 2000 год і 10 000 год. За можливості, оцінюють рівень навантаження, щоб виконати розрив за 100 год і провести паралельно три випробування. За результатами оцінюють імовірне навантаження, що призведе до розриву за 500 год. Далі переходять до інших рівнів навантаження.

6.3.4 Готують зразки для випробування на повзучість під час розтягування і встановлюють зразки в прилад для випробування. Для тканих геотекстилів зразки готують згідно з EN ISO 10319.

Визначають початкове видовження під час розтягування від навантаження в межах 60 с.

Початковим відліком часу для випробування є час прикладання до зразка повного навантаження в разі повзучості під час розтягування.

6.3.5 Реєструють час розриву в разі повзучості під час розтягування.

7 ОБЧИСЛЕННЯ (ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ ТТШ)

Спосіб визначення ширини має важливе значення в разі використання зразків з технічно типовою шириною (ТТШ) менше ніж 200 мм із проб з грубим переплетінням або геоґраток. Кількість розтягувальних елементів на метр ширини визначають:

— кладуть зразок, за можливості повної ширини, на плоску поверхню і розгладжують будь-які зморшки і складки. Використовують зазвичай зразок довжиною не менше ніж 1,5 м. Вимірюють ширину, відповідну необхідній кількості розтягувальних елементів на один метр. Фактичну ширину вимірюють з точністю до міліметра. Для розрахунку кількості елементів, використовують кількість розтягувальних елементів на 1 м ширини з точністю до 0,1 одиниці. Реєструють кількість розтягнених елементів у зразку.

У разі використання зразків із тканюю структурою, окремі розтягувальні елементи не є практичними, і тому використовують технічно типову ширину (ТТШ) менше ніж 200 мм. Наступну процедуру потрібно проводити так:

— зразки геотекстилю готують шириною менше ніж 200 мм, але більше ніж 50 мм, застосовуючи вимоги згідно з EN ISO 10319. Визначають граничну міцність і деформацію за максимального навантаження на зразках шириною 200 мм і зменшеної ширини — методом згідно з EN ISO 10319. Обчислюють граничну міцність і деформацію за максимальним навантаженням для обох випадків: для ширини 200 мм і для зменшеної ширини зразків.

Приклад 1

Геоґратка має 43 ребра чи розтягувальні елементи шириною 986 мм. Тому кількість розтягувальних елементів на метр ширини — 43,6.

Для випробування на розтягнення широкою смугою зразок має вісім розтягувальних елементів, що представляють номінальну ширину:

$$(8/43,6) \cdot 1000 \approx 183,5 \text{ мм.}$$

Середню міцність зразка було визначено: 10,8 кН/м із середньою деформацією за максимального навантаження 12,8 %, поперечне скорочення — 0 %.

Гранична міцність на метр ширини:

$$(1000/183,5) \cdot 10,8 \approx 58,9 \text{ кН/м.}$$

Зразок технічно типової ширини (ТТШ) з трьома розтягувальними елементами має ширину зразка:

$$(1000 \cdot 3) / 43,6 \approx 68,8 \text{ мм.}$$

Середню граничну міцність 10 зразків технічно типової ширини (ТТШ) визначають як 4086 Н із середньою деформацією за максимального навантаження 13,4 %. Відповідно гранична міцність на одиницю ширини:

$$(43,6/3) \cdot 4086 \approx 59,4 \text{ кН/м.}$$

Гранична міцність для методу випробування на розтягнення широкою смугою і зразки технічно типової ширини (ТТШ) відрізняються менше ніж на 5 %, а деформація за максимального навантаження відрізняється менше ніж на 20 %, тому використання зразків технічно типової ширини (ТТШ) для випробування повзучості під час розтягування дозволено.

Приклад 2

Для ширини зразків 200 мм було визначено граничну міцність: 220,4 кН/м, деформація за максимального навантаження — 10,7 %.

Для ширини зразків 60 мм було визначено граничну міцність: 213,4 кН/м, деформація за максимального навантаження — 15,2 %.

Гранична міцність, виміряна із використанням зразків шириною 60 мм, перебуває в межах 5 % від міцності, виміряної з використанням зразка шириною 200 мм, але деформація за максимального навантаження, виміряна із використанням зразків шириною 60 мм, відрізняється більше ніж на 20 % від виміряної ширини зразка 200 мм. Тому використання зразків шириною 60 мм, таких як технічно типова ширина (ТТШ), не допустимо.

8 ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАННЯ

Протокол випробування має містити таке:

— для обох випробувань:

- a) позначення цього стандарту;
- b) ідентифікацію проби, дату відбирання;
- c) умови навколишнього середовища;
- d) дату початку та закінчення випробування;
- e) середню міцність для методу випробування на розтягнення широкою смугою, деформацію(-і) і поперечне скорочення зразків;
- f) обґрунтування щодо використання технічно типової ширини (ТТШ) для випробування на повзучість під час розтягування (якщо застосовують);
- g) розміри, граничну міцність, зазначені виробником, середнє значення граничної міцності й деформацію(-і) випробних зразків для випробування на повзучість під час розтягування (якщо застосовують);
- h) умови проведення випробування;
- i) опис системи навантаження, затискачів та екстензометричного устаткування;
- j) використані вантажі для визначення повзучості під час розтягування (у кілоньютонах на метр) і як відсоток від граничної міцності повідомленого в d);
- k) таблицю результатів залежності деформації в разі повзучості від часу вимірювання;
- l) відомості про всі відхилення (похибки) зазначених вище процедур.

— для визначення повзучості під час розтягування:

- m) номінальну затискну довжину;
- n) графік залежності деформації повзучості від логарифму часу для кожного зразка, для кожного навантаження в разі повзучості під час розтягування і, за потреби, для кожної температури. Графік має враховувати всі наведені точки даних.

— для визначення розриву в разі повзучості під час розтягування:

- o) час розриву в разі повзучості під час розтягування для кожного зразка (у таблиці);

р) графік залежності прикладеного навантаження в разі повзучості під час розтягування до часу розриву (на логарифмічній шкалі часу) для кожної температури, за потреби, і лінії регресії та 95 % нижньої довірчої межі.

Національний відхил

Долучити:

Залежно від заданого рівня надійності дорожньої конструкції визначають розрахункове значення міцності на розрив у разі повзучості із забезпеченням не нижче заданої для цієї категорії дороги.

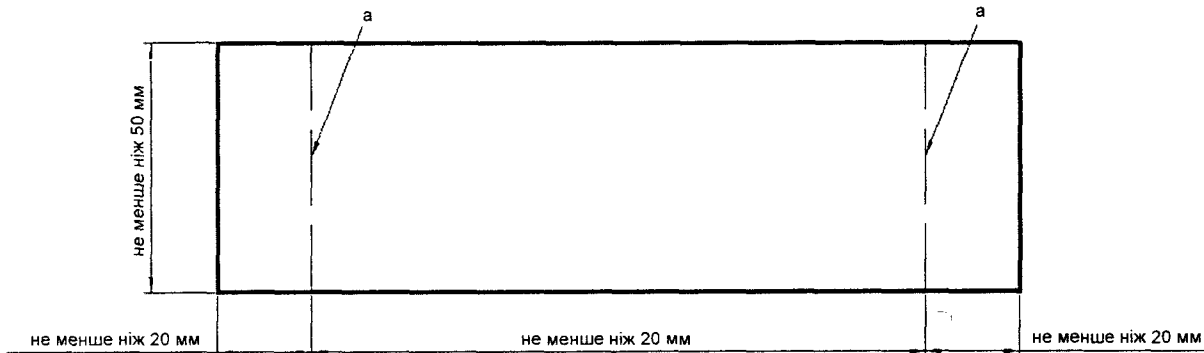
Час до розриву на заданому рівні статичного навантаження визначають за формулою:

$$t_{nRp} = \bar{t}_{nRp} \cdot (1 - \theta \cdot C_t), \tag{1}$$

де \bar{t}_{nRp} — середнє значення часу до розриву зразка за рівнем навантаження $n \cdot R_p$;
 n — відношення наявного навантаження до руйнівного;
 θ — коефіцієнт нормованого відхилу від середнього значення за припустимого рівня надійності залежно від категорії автомобільної дороги;
 C_t — коефіцієнт варіації часу до розриву в разі повзучості зразка на заданому рівні навантаження.
 Для виправлених значень часу до руйнування методом найменших квадратів підбирають апроксимувальну залежність зміни міцності на розрив від часу до руйнування і встановлюють розрахункове значення міцності на розрив у разі повзучості $R_{сг,р}$ для часу 500 год (див. рисунок 5).

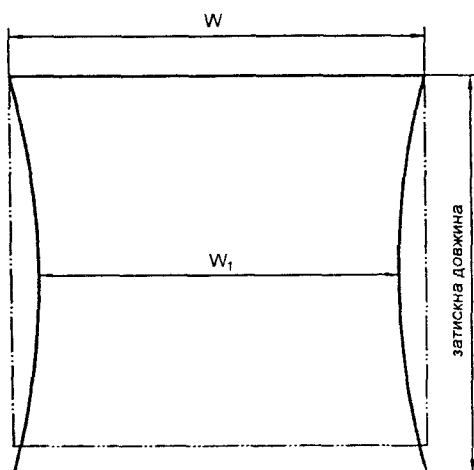
Національний відхил

Подати рисунки 1, 2 в такій редакції:



a — накреслена лінія (контрольна).

Рисунок 1 — Деталь зразка

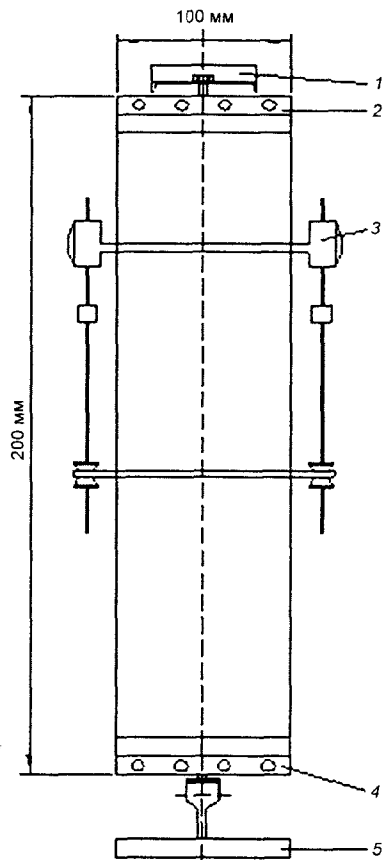


Примітка. Використовують зразок шириною не більше ніж 200 мм з величиною поперечного стиснення не більше ніж 10 %.

$$\text{Поперечне стиснення у \%} = ((W - W_1)/(W)) \cdot 100.$$

Рисунок 2 — Розмір звуження зразка

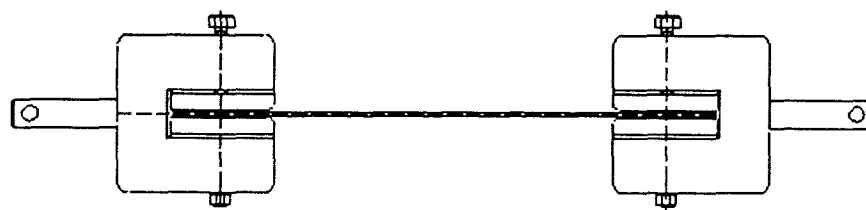
Національний відхил
Подати рисунок 3 в такій редакції:



Позначки:

- 1 — підтримувальна основа;
- 2 — верхній затискач;
- 3 — вимірювальний пристрій;
- 4 — нижній затискач;
- 5 — вантажі.

а) передній план приладу



б) вид збоку

Рисунок 3 — Прилад для вимірювання повзучості зразка

Національний відхил
Подати рисунок 4 в такій редакції:

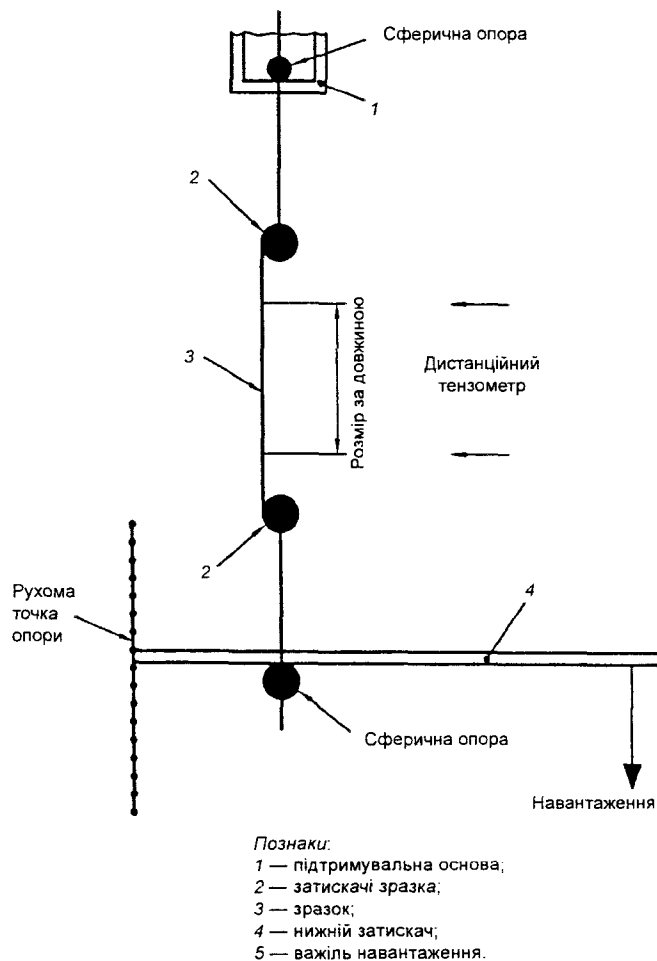


Рисунок 4 — Типова система важільного навантаження

Долучити:

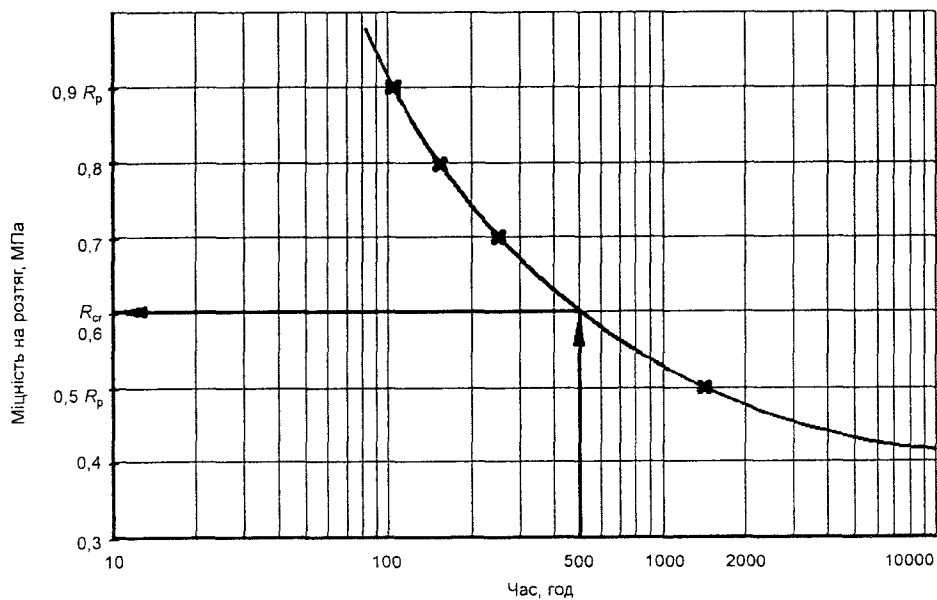


Рисунок 5 — Графік повзучості під час розтягування від навантаження відносно часу розриву

ДОДАТОК НА
(обов'язковий)

МЕТОД ВИПРОБУВАННЯ ГЕОҐРАТОК, ҐРАТОК НА ПОВЗУЧІСТЬ ПІД ЧАС РОЗТЯГУВАННЯ Й РОЗРИВУ В РАЗІ ПОВЗУЧОСТІ

НА.1 Сфера застосування

Метод установлює спосіб випробовування для геоґраток і ґраток, що його використовують у дорожньому будівництві, на повзучість під час одновісного розтягування, регламентує вимоги до засобів і порядку виконання вимірів.

Метод випробовування заснований на визначенні повзучості віднесених до геотекстилю виробів в умовах деформування навантаженням, меншим від розривного. Цей метод установлює два способи випробовування. Перший спосіб передбачає тривале розтягування зразка постійним розтягувальним навантаженням. Другий спосіб передбачає випробування на розрив у разі повзучості під час розтягування, тобто визначення тривалої міцності в разі повзучості (часу до розриву зразка). Метод передбачає визначення характеру зміни деформації зразка з часом, що може бути використано для прогнозування поведінки віднесених до геотекстилю виробів. Показники, отримані за цією методикою, визначають під час типових і періодичних випробувань.

НА.2 Апаратура

Установка для випробування на повзучість має бути з таких основних елементів:

- вузла закріплення зразків;
- механізму навантаження, який забезпечує осьове прикладання навантаження;
- устаткування вимірювання деформації в разі повзучості.

Установка для випробування на повзучість має бути достатньо жорсткою для витримування навантаження без видимих деформацій. Установка має бути ізольована від вібрацій, внаслідок впливу зовнішніх чинників. Розтягувальне навантаження, що спричинює повзучість, може бути прикладено за допомогою вантажів прямо або через систему важелів, або з використанням механічних, гідравлічних або пневматичних систем. Механізм навантаження має забезпечувати швидке і плавне прикладання розтягувального навантаження. Можуть бути використані машини для випробування на повзучість із безпосереднім навантаженням або з навантажувальним устаткуванням важільного типу.

НА.3 Готування зразка

НА.3.1 Готування зразків для проведення випробувань — згідно з EN ISO 963.

НА.3.2 Мінімальна номінальна затискна довжина зразка згідно з 4.3.2 цього стандарту. Під час порівняльних випробувань допустимо використовувати для випробування окремі ребра, витягнуті зі зразка.

НА.3.3 Ширина зразка — згідно з 4.3.3 цього стандарту. Допустимо зменшення ширини зразків до 100 мм або 50 мм. Поперечне стиснення має становити не більше ніж 10 %. Вимір проводять у центрі затискної довжини випробного зразка (див. рисунок НА.1).

Поперечне стиснення $Ш_n$, у відсотках, обчислюють за формулою:

$$Ш_n = \frac{Ш - Ш'}{Ш}, \quad (\text{НА.1})$$

де $Ш_n$ — поперечне стиснення, %;

$Ш$ — початкова ширина зразка, мм;

$Ш'$ — ширина після розтягування зразка, мм.

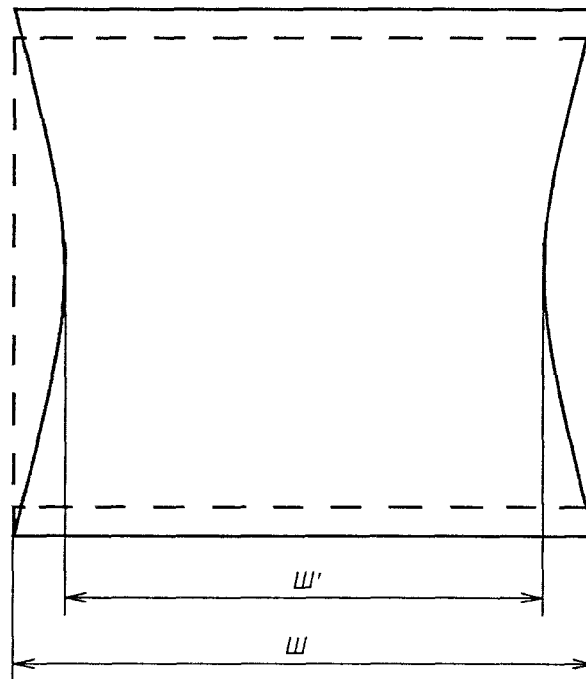


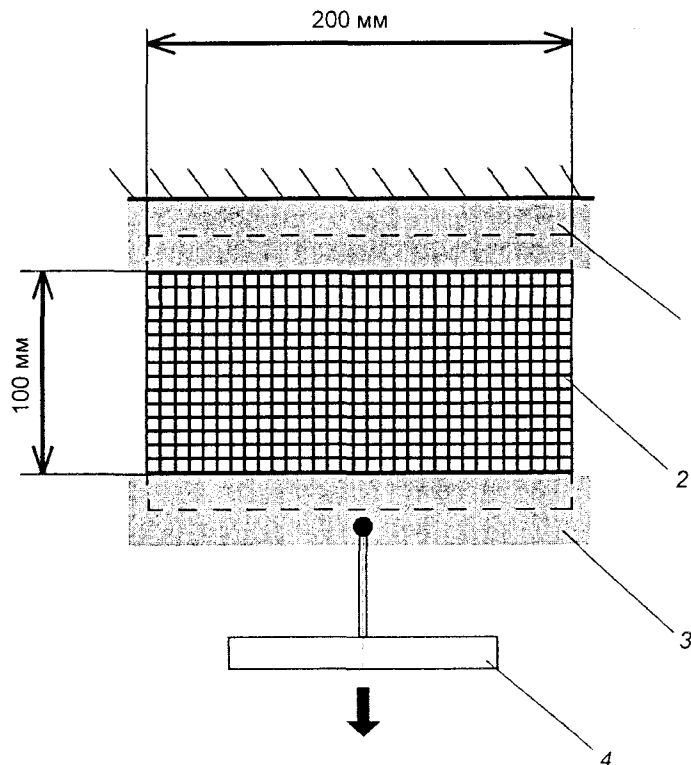
Рисунок НА.1 — Визначення поперечного стиснення зразка

НА.4 Суть методу

НА.4.1 Випробування проводять на зразках, кондиційованих відповідно до вимог, наведених нижче.

НА.4.2 Для одержання достовірних результатів під час випробувань віднесені до геотекстилю вироби витримують у нормальних кліматичних умовах. Перед випробуванням зразки витримують протягом 24 год за відносної вологості повітря (65 ± 5) % і температури (20 ± 2) °С. Для проведення випробувань за певних умов у широкому інтервалі температур застосовують спеціальні кліматичні камери, що забезпечують підтримування необхідних умов.

НА.4.3 Зразки заправляють у затискачі установки так, щоб поздовжні осі затисків і осі зразків збігалися між собою. Під час заправлення зразків використовують попередньо розмічені лінії, нанесені маркером на зразок у місцях його закріплення в затискачах. Затискачі рівномірно зтягують, запобігаючи проковзуванню зразків у процесі випробування та їх руйнуванню в місці закріплення. Схему проведення випробування на повзучість наведено на рисунку НА.2.



Позначки:

- F — випробувальне навантаження;
- 1, 3 — затискачі;
- 2 — навантаження;
- 4 — навантаження.

Рисунок НА.2 — Випробування на повзучість під час розтягування зразка

НА.4.4 У разі використання екстензометра на зразки перед випробуванням наносять необхідні мітки, за якими вимірюють деформацію. Мітки не мають погіршувати якість зразків або спричиняти розрив зразків у місцях їх нанесення.

НА.4.5 Після установки зразка й до початку прикладання випробного навантаження для усунення люфтів до зразка додають попереднє навантаження, що відповідає 1 % від міцності під час розтягування, але не більше ніж 10 % від випробного навантаження, тобто розтяжного зусилля в разі повзучості.

НА.4.6 За допомогою силонанавантажувального механізму встановлюють номінальне статичне розтягувальне навантаження на зразок. Вибирають чотири рівні розтягувального навантаження з такого діапазону: 5 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 % фактичного розривного навантаження зразка. Прикладання навантаження має бути плавним. Час прикладання повного навантаження не має перевищувати 60 с. За потреби й за згодою сторін може бути застосовано інші рівні статичного навантаження. Кожний рівень розтягувального зусилля прикладають лише один раз до одного зразка.

НА.4.7 Розтягувальне зусилля, тобто навантаження на зразок, розраховують за формулою:

$$F_n = \left(\frac{\alpha_f \cdot \text{Ш} \cdot k}{100 \%} \right), \quad (\text{НА.2})$$

де F_n — розтягувальне навантаження, Н;

Ш — ширина полотна, м;

k — коефіцієнт статичного навантаження на зразок, що дорівнює 5 %, 10 %, 20 %, 30 %, 40 %, 50 %, 60 %.

НА.4.8 Навантаження на одиницю ширини зразка з наскрізними отворами визначають за формулою:

$$F_n = \left(\frac{\alpha_f \cdot \frac{N_r}{N_t} \cdot k}{100 \%} \right), \quad (\text{НА.3})$$

де F_n — розтягувальне навантаження, Н;
 N_r — кількість ребер зразка в поперечному перерізі;
 N_t — кількість ребер на одиницю ширини.

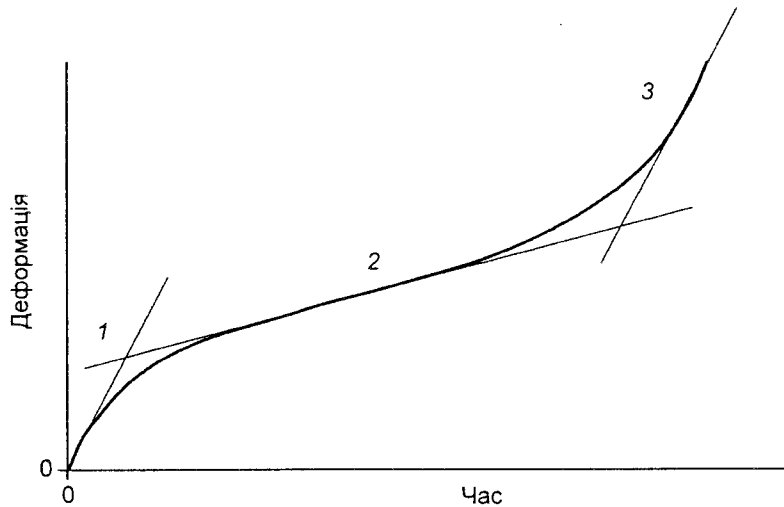
НА.4.9 Зразок витримують під навантаженням протягом 1000 год. Для визначення характеру зміни видовження зразка в часі будують діаграму «видовження—час». Початок відліку дії розтягувального навантаження — з моменту його повного прикладання. Видовження зразків визначають у такі моменти часу:

- 1, 2, 4, 10 і 60 хв;
- 2, 5, 10, 50, 100, 200, 500 і 1000 год (≈ 42 доби).

НА.4.10 За потреби проводять випробування за більш тривалий час навантаження, наприклад, до 10 000 год для нових розроблюваних матеріалів. Видовження зразків визначають через кожні 500 год після 1000 год. Аналогічно проводять випробування інших зразків. Результати випробувань наводять у протоколі випробувань відповідно до таблиці НА.1, будують залежність «видовження—час». На рисунку НА.3 показано три стадії повзучості під час розтягування.

Таблиця НА.1 — Протокол випробувань на повзучість під час розтягування

Час	Видовження зразка, мм														
	Розтягувальне зусилля $F_1 = \dots \text{Н}$			Розтягувальне зусилля $F_2 = \dots \text{Н}$			Розтягувальне зусилля $F_3 = \dots \text{Н}$			Розтягувальне зусилля $F_4 = \dots \text{Н}$			Розтягувальне зусилля $F_5 = \dots \text{Н}$		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 хв															
2 хв															
4 хв															
10 хв															
60 хв															
2 год															
5 год															
10 год															
100 год															
200 год															
500 год															
1000 год															



Позначки:

- 1 — ділянка несталої повзучості;
- 2 — ділянка встановленої повзучості, що йде з постійною швидкістю;
- 3 — ділянка прискореної повзучості.

Рисунок НА.3 — Умовний розподіл кривої повзучості на три стадії

НА.4.11 Під час випробовування матеріалу на розрив у разі повзучості розтягувальне навантаження додають до зразка доти, доки не відбудеться його розрив. Визначають час, який пройшов до розриву зразка. За допомогою силонантажувального механізму встановлюють статичне навантаження на зразок. Вибирають чотири рівні розтягувального навантаження в діапазоні від 50 % до 90 % фактичного розривного навантаження зразка. За потреби й за згодою сторін можуть бути застосовано інші рівні статичного навантаження.

НА.4.12 Цю методику випробувань не може бути застосовано до зразків з міцністю більше ніж 100 кН/м через обмеження можливості затискачів і устаткування. У цьому разі допустимо зменшення ширини зразків до 50 мм або випробування окремих ребер, вилучених із ґратки.

НА.5 Обчислення та подання результатів

НА.5.1 Відносне видовження обчислюють за формулою:

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} \cdot 100 \%, \quad (\text{НА.4})$$

де ε — відносне видовження;
 Δl — збільшення довжини зразка, що розтягується, мм;
 l_0 — початкова довжина зразка, мм.

НА.5.2 Модуль повзучості під час розтягування розраховують за формулою:

$$E_f(t) = \frac{R_{\text{розт}}}{\varepsilon(t)}, \quad (\text{НА.5})$$

де $E_f(t)$ — модуль повзучості під час розтягування, кН/м;
 $R_{\text{розт}}$ — навантаження на одиницю ширини, кН/м;
 $\varepsilon(t)$ — відносне видовження (безрозмірне), що спостерігається у відповідний момент часу.

НА.5.3 Піддатливість у разі повзучості під час розтягування визначають за формулою:

$$D_f(t) = \frac{1}{E_f(t)} = \frac{\varepsilon(t)}{R_{\text{розт}}}, \quad (\text{НА.6})$$

де $D_f(t)$ — піддатливість у разі повзучості під час розтягування, кН/м.

НА.5.4 Криві повзучості під час розтягування — залежність між відносним видовженням і часом, будують у напівлогарифмічній системі координат (див. рисунок НА.4). На горизонтальній осі відкладають час у логарифмічній системі координат, а на вертикальній осі — відносне видовження зразків у разі прикладання різних навантажень.

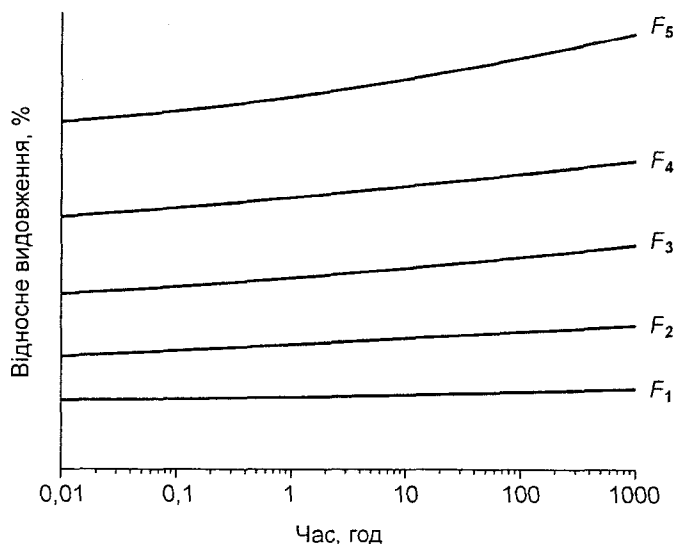


Рисунок НА.4 — Криві «відносне видовження—час» для різних рівнів розтягувального зусилля ($F_5 > F_4 > F_3 > F_2 > F_1$)

НА.5.5 Ізохронну криву «відносне видовження—навантаження» будують для різних величин розтягувального навантаження за заданим часом (див. рисунок НА.5).



Рисунок НА.5 — Ізохронна крива «відносне видовження—навантаження» за заданим часом t

НА.5.6 Під час випробовування на розрив у разі повзучості під час розтягування визначають час у годинах, що пройшов з моменту прикладання розтягувального навантаження до моменту розриву зразка. Рівні розтягувального навантаження визначаються згідно з НА.4.11.

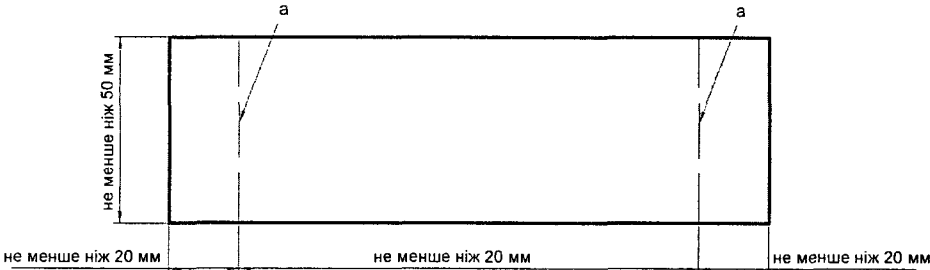
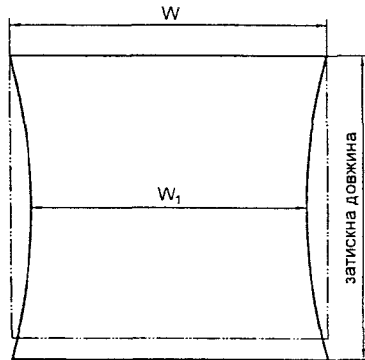
НА.6 Протокол випробування

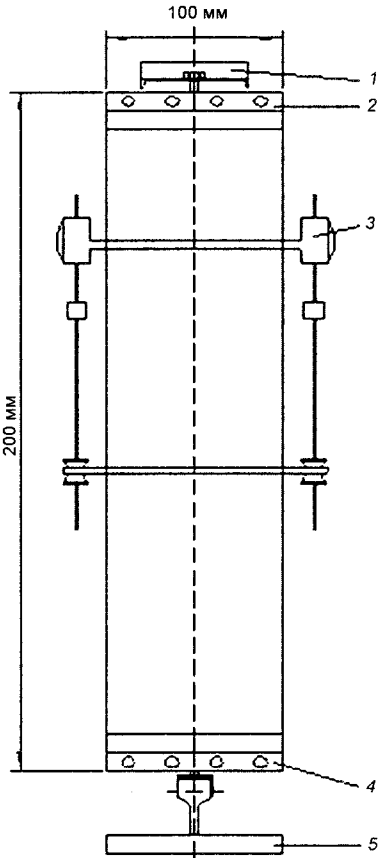

Протокол випробування має містити:

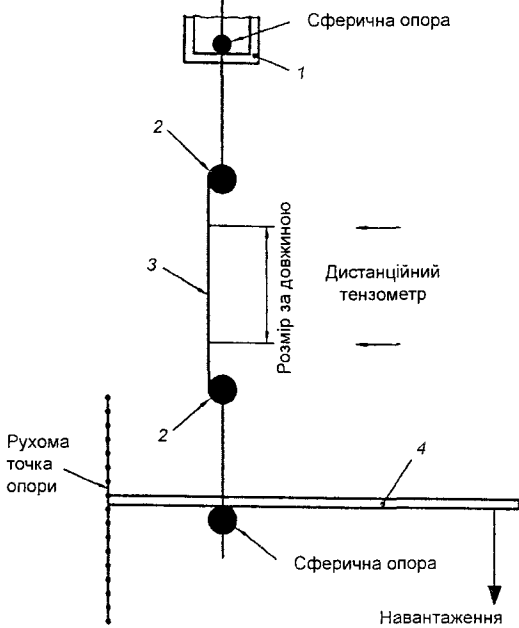
- вид, назву матеріалу й інформацію щодо постачальника;
- кількість зразків, випробуваних у кожному напрямку;
- умови проведення випробувань;
- опис силонантажувального механізму;
- рівні статичного навантаження в кілоньютонах на метр і у відсотках від фактичного розривного навантаження, прикладеного до зразка;
- таблицю з результатами вимірювання повзучості (без неї — у разі випробування матеріалу на розрив під час повзучості);
- час з моменту прикладання розтягувального навантаження до моменту розриву зразка (для випробування матеріалу на розрив під час повзучості);
- дату проведення випробувань.

ДОДАТОК НБ
(довідковий)

ПЕРЕЛІК ТЕХНІЧНИХ ВІДХИЛІВ ТА ЇХ ПОЯСНЕННЯ

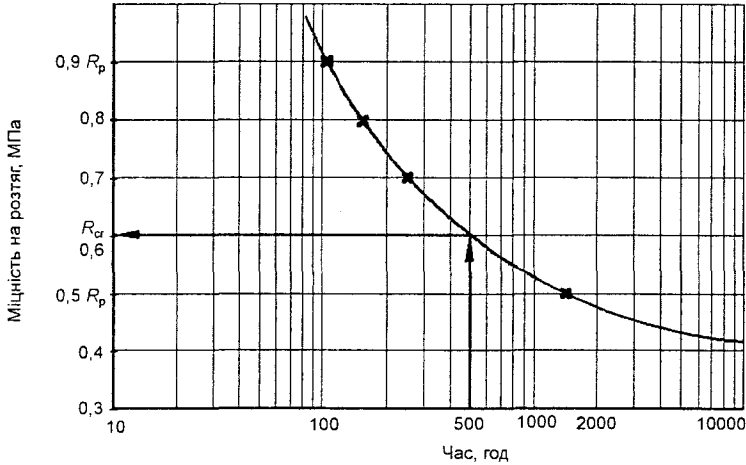
Розділ/пункт	Модифікації
<p>Розділ 8 Протокол випробування</p>	<p><i>Долучити:</i> Залежно від заданого рівня надійності дорожньої конструкції визначають розрахункове значення міцності на розрив у разі повзучості із забезпеченням не нижче заданої для цієї категорії дороги. Час до розриву на заданому рівні статичного навантаження визначають за формулою: $t_{nRp} = \bar{t}_{nRp} \cdot (1 - \theta \cdot C_t), \quad (1)$ де \bar{t}_{nRp} — середнє значення часу до розриву зразка за рівнем навантаження $n \cdot R_p$; n — відношення наявного навантаження до руйнівного; θ — коефіцієнт нормованого відхилу від середнього значення за припустимим рівнем надійності залежно від категорії автомобільної дороги; C_t — коефіцієнт варіації часу до розриву в разі повзучості зразка на заданому рівні навантаження. Для виправлених значень часу до руйнування методом найменших квадратів підбирають апроксимувальну залежність зміни міцності на розрив від часу до руйнування і встановлюють розрахункове значення міцності на розрив у разі повзучості $R_{\sigma,p}$ для часу 500 год (див. рисунок 5).</p>
<p><i>Пояснення</i></p>	
<p>Цей відхил застосовано для встановлення розрахункового значення міцності на розрив у разі повзучості для необхідної категорії дороги.</p>	
Розділ/пункт	Модифікації
<p>Розділ 8 Протокол випробування</p>	<p>Подати рисунки 1, 2 в такій редакції:</p>  <p>а — накреслена лінія (контрольна).</p> <p>Рисунок 1 — Деталь зразка</p>  <p>Примітка. Використовують зразок шириною не більше ніж 200 мм з величиною поперечного стиснення не більше ніж 10 %.</p> <p>Поперечне стиснення у % = $((W - W_1)/(W)) \cdot 100$.</p> <p>Рисунок 2 — Розмір звуження зразка</p>
<p><i>Пояснення</i></p>	
<p>Цей відхил застосовано для дотримання вимог стандартів на конструкторську документацію.</p>	

Розділ/пункт	Модифікації
<p>Розділ 8 Протокол випробування</p>	<p>Подати рисунок 3 в такій редакції:</p>  <p>Позначки: 1 — підтримувальна основа; 2 — верхній затискач; 3 — вимірювальний пристрій; 4 — нижній затискач; 5 — вантажі.</p> <p>а) передній план приладу</p>  <p>б) вид збоку</p> <p>Рисунок 3 — Прилад для вимірювання повзучості зразка</p>
<p>Пояснення</p>	
<p>Цей відхил застосовано для дотримання вимог стандартів на конструкторську документацію.</p>	

Розділ/пункт	Модифікації
Розділ 8 Протокол випробування	<p>Подати рисунок 4 в такій редакції:</p>  <p>Позначки: 1 — підтримувальна основа; 2 — затискачі зразка; 3 — зразок; 4 — нижній затискач; 5 — важіль навантаження.</p> <p>Рисунок 4 — Типова система важільного навантаження</p>

Пояснення

Цей відхил застосовано для дотримання вимог стандартів на конструкторську документацію.

Розділ 8 Протокол випробування	<p><i>Долучити:</i></p>  <p>Рисунок 5 — Графік повзучості під час розтягування від навантаження відносно часу розриву</p>
-----------------------------------	--

Пояснення

Цей відхил застосовано для встановлення розрахункового значення міцності на розрив у разі повзучості для необхідної категорії дороги з графічного зображення.

ДОДАТОК НВ
(довідковий)

**ЗІСТАВЛЕННЯ СТРУКТУРИ МІЖНАРОДНОГО
ТА НАЦІОНАЛЬНОГО СТАНДАРТІВ**

Таблиця НВ.1 — Зіставлення структури міжнародного та національного стандартів

Структурний елемент ISO 13431	Структурний елемент цього стандарту
1 Сфера застосування	1 Сфера застосування
2 Нормативні посилання	2 Нормативні посилання
3 Визначення	3 Терміни та визначення понять
4 Зразки	4 Зразки
5 Визначення повзучості під час розтягування	5 Визначення повзучості під час розтягування
6 Визначення розриву в разі повзучості під час розтягування	6 Визначення розриву в разі повзучості під час розтягування
7 Обчислення (щодо використання ТТШ)	7 Обчислення (щодо використання ТТШ)
8 Протокол випробування	8 Протокол випробування
Рисунки	Рисунки
—	Додаток НА Метод випробування геограток, ґраток на повзучість під час розтягування й розриву в разі повзучості
—	Додаток НБ Перелік технічних відхилів та їх пояснення
—	Додаток НВ Зіставлення структури міжнародного та національного стандартів
—	Додаток НГ Перелік чинних національних стандартів України, ідентичних з міжнародними нормативними документами, на які є посилання в цьому стандарті

ДОДАТОК НГ
(довідковий)

**ПЕРЕЛІК ЧИННИХ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ УКРАЇНИ,
ЗГАРМОНІЗОВАНИХ З МІЖНАРОДНИМИ НОРМАТИВНИМИ ДОКУМЕНТАМИ,
НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В ЦЬОМУ СТАНДАРТІ**

ДСТУ EN ISO 9862:2008 Геосинтетика. Метод відбирання проб і готування випробних зразків (EN ISO 9862:2005, IDT)

ДСТУ EN ISO 10319:2007 Геотекстиль. Метод випробування на розтягнення широкою смугою (EN ISO 10319:1996, IDT)

Код УКНД 59.080.70; 93.080.20

Ключові слова: геотекстиль та віднесені до геотекстилю вироби, зразок, метод випробування, навантаження, повзучість, розтяг.

Редактор **І. Дьячкова**
Верстальник **Т. Шишкіна**

Підписано до друку 27.09.2016. Формат 60 × 84 1/8.
Ум. друк. арк. 2,79. Зам. 1946. Ціна договірна.

Виконавець
Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
вул. Святошинська, 2, м. Київ, 03115

Свідоцтво про внесення видавця видавничої продукції до Державного реєстру видавців,
виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції від 14.01.2006 серія ДК № 1647