

ПРО ПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИВОДНИХ КЛИНОВИХ ПАСІВ ПАСОВИХ ПЕРЕДАЧ

© Павлище В.Т., Предко Р.Я., 2004

Модуль пружності приводних клинових пасів при розтягу є параметром, який потрібен для розрахунків та проектування пасових передач. Сьогодні відсутня достовірна інформація про цей параметр для пасів, які виготовляють різні фірми. Тут показано, що клинові паси, які виготовлені у різних країнах, мають різницю у величинах модулів пружності.

The coefficient of elasticity of drive wedge belts for want of tension is argument, which one is indispensable for calculations and projection of belt-stretches. Now there is precise information about this argument for belts, which ones are manufactured by different corporations. Here is displayed, that the wedge belts, which one are manufactured in miscellaneous countries, have an essential residual of magnitudes of coefficients of elasticity.

Для розрахунків та конструювання пасових передач потрібно знати пружні характеристики приводних пасів. Деякі характеристики (наприклад, модуль пружності E) наводяться в літературних джерелах [1, 2, 3], однак розбіжності можуть досягати 200–300 %. Крім цього, такі характеристики подаються тільки для приводних пасів, виготовлених за нормами ГОСТ, а для пасів закордонних виробників ці характеристики у вітчизняній технічній літературі взагалі відсутні.

Якщо взяти до уваги те, що у виготовленні приводних пасів заводи-виробники застосовують періодично нові прогресивні матеріали та технології, то тим більше потрібна оновлена достовірна інформація про характеристики їхніх виробів.

Останнім часом існує високий рівень міжнародного торгового товарообміну в техніці, в тому числі і таких виробів, як приводні паси для пасових передач. Фірми-виробники приводних пасів переважно не надають повної інформації про характеристики своїх виробів. Обґрунтоване застосування імпортованих приводних пасів у пасових передачах також потребує знання їхніх пружних характеристик.

Отже, сьогодні відсутня достовірна інформація про пружні властивості приводних пасів, що не дає можливості раціонально розраховувати і проектувати широко розповсюджені пасові передачі. Тут показано, що пружні характеристики приводних пасів (модуль пружності E) суттєво відрізняється для однотипних виробів різних фірм-виробників.

У сучасній техніці найбільше розповсюдження мають клинопасові передачі з клиновими пасами, які стандартизовані у міжнародному масштабі (позначення розмірів поперечних перерізів пасів за ГОСТ 1284–80 в Російській Федерації (РФ) – О, А, Б, В, Г, Д, Е і за міжнародним стандартом відповідно – Z, A, B, C, D, E, EO). Тому нижче зупинимось на порівняльному аналізі експериментально отриманих пружних властивостей деяких клинових пасів для яких такий параметр, як модуль пружності E при розтягу за різними літературними джерелами [1, 3] коливається від 200 до 600 МПа незалежно від розмірів перерізів паса.

Тут слід зауважити, що такий параметр, як модуль пружності для приводних клинових пасів, є певною мірою умовним параметром, оскільки такі паси у поперечному перерізі мають неоднорідну структуру (кордовий шар, тканинна обгортка та гумовий з відповідними додатками наповнювач). Використання отриманого при дослідженні на розтяг модуля пружності приводного клинового паса для визначення напружень згину, як це інколи прийнято у сучасних методиках розрахунків [2], не є прийнятним, бо призведе до суттєвих похибок.

Тому модуль пружності приводних пасів при розтягу може бути використаним тільки для досліджень явищ пружного ковзання в передачах, для конструювання натяжних пристроїв, а також для розрахунків динамічних навантажень у приводах машин з клинопасовими передачами. Оскільки наявна довідкова інформація про пружні властивості приводних клинових пасів досить узагальнена і не конкретизована, то є потреба в уточненні і конкретизації таких властивостей.

Об'єктом досліджень вибрані приводні клинові паси завдовжки $l = 1400$ мм з поперечним перерізом А, виготовлені за ГОСТом 1284–80 в Російській Федерації (РФ), на фірмі Sanok в Республіці Польща (РП) та на фірмі Rubena в Чеській республіці (ЧР). Випробування клинових пасів на розтяг здійснювалось за допомогою пристрою, зображеного на рис. 1, де приводний пас 1 через два кулькові підшипники 2 і 3 навантажувався відтарованими вантажами 4. Для вимірювання поздовжніх деформацій пасів прийнята база $l_0 = 400$ мм. Абсолютні поздовжні деформації Δ паса на базі l_0 для різних навантажень F вимірювались за допомогою штангенциркуля з точністю 0,1 мм. Діапазон навантаження F пасів вибрано таким, що відповідає можливим експлуатаційним навантаженням приводних клинових пасів з перерізом типу А.

Узагальнені результати багатократних вимірювань деформацій Δ різних ділянок клинових пасів залежно від навантажень F зазначених вище виробників пасів подані на рис. 2 у вигляді графіків суцільними лініями 1 і 2, де графіки 1 – для нових пасів, що мали протягом 20 год попереднє статичне навантаження 200 Н, а графіки 2 – для тих самих пасів, що відпрацювали в пасовій передачі з таким самим натягом, який дорівнює 200 Н. Дослідження показали, що нові приводні паси, які не мали попереднього статичного навантаження і тим більше не відпрацювали певного часу в передачі, мають досить нестабільну залежність деформації від навантаження, що, очевидно, зумовлено неоднорідністю внутрішньої структури пасів. Збільшення часу понад 2 години роботи приводних пасів у пасових передачах під навантаженням не позначалось помітно на залежності Δ від F . Загалом для досліджуваних клинових пасів перерізом типу А в межах можливих їхніх експлуатаційних навантажень спостерігається лінійна залежність деформації від навантаження.

Наведені на рис. 2 графіки можна подати в системі координат $\sigma = f(\epsilon)$, де $\sigma = F/A_n$ – умовне напруження розтягу в поперечному перерізі паса, що має площу $A_n = 81$ мм² (для всіх клинових пасів з перерізом типу А), а $\epsilon = \Delta/l_0$ – відносне видовження паса на базі вимірювання $l_0 = 400$ мм. На підставі лінійної залежності між σ і ϵ можна встановити модуль пружності для розтягу приводних пасів за залежністю $E = \sigma/\epsilon$.

Для досліджуваних приводних пасів з поперечним перерізом типу А різних підприємств-виробників маємо такі значення модуля пружності для розтягу (див. таблицю).

Значення модуля пружності для розтягу

Виробник приводних пасів	Модуль пружності E , Н/мм ²	
	після попереднього статичного навантаження	після роботи в передачі з попереднім натягом
РФ	1085	990
ЧР	840	790
РП	1645	1480

За результатами, які наведені у таблиці, можна констатувати, що пружні властивості приводних клинових пасів стабілізуються після їхньої нетривалої (близько 2 год) роботи в пасовій

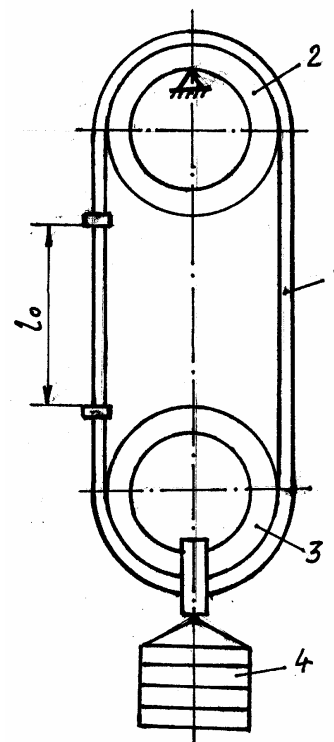


Рис. 1. Пристрій для випробування пасів на розтяг

передачі з попереднім натягом пасів, який дорівнює середньому розрахунковому експлуатаційному навантаженню. Значення модуля пружності E , що наведені в останній колонці таблиці, можна вважати такими, які є розрахунковими константами для розрахунків та конструювання клинопасових передач. Крім цього, з поданих у таблиці даних видно, що для одного і того ж поперечного перерізу А клинові паси різних виробників мають модулі пружності, які суттєво (майже вдвічі) відрізняються між собою.

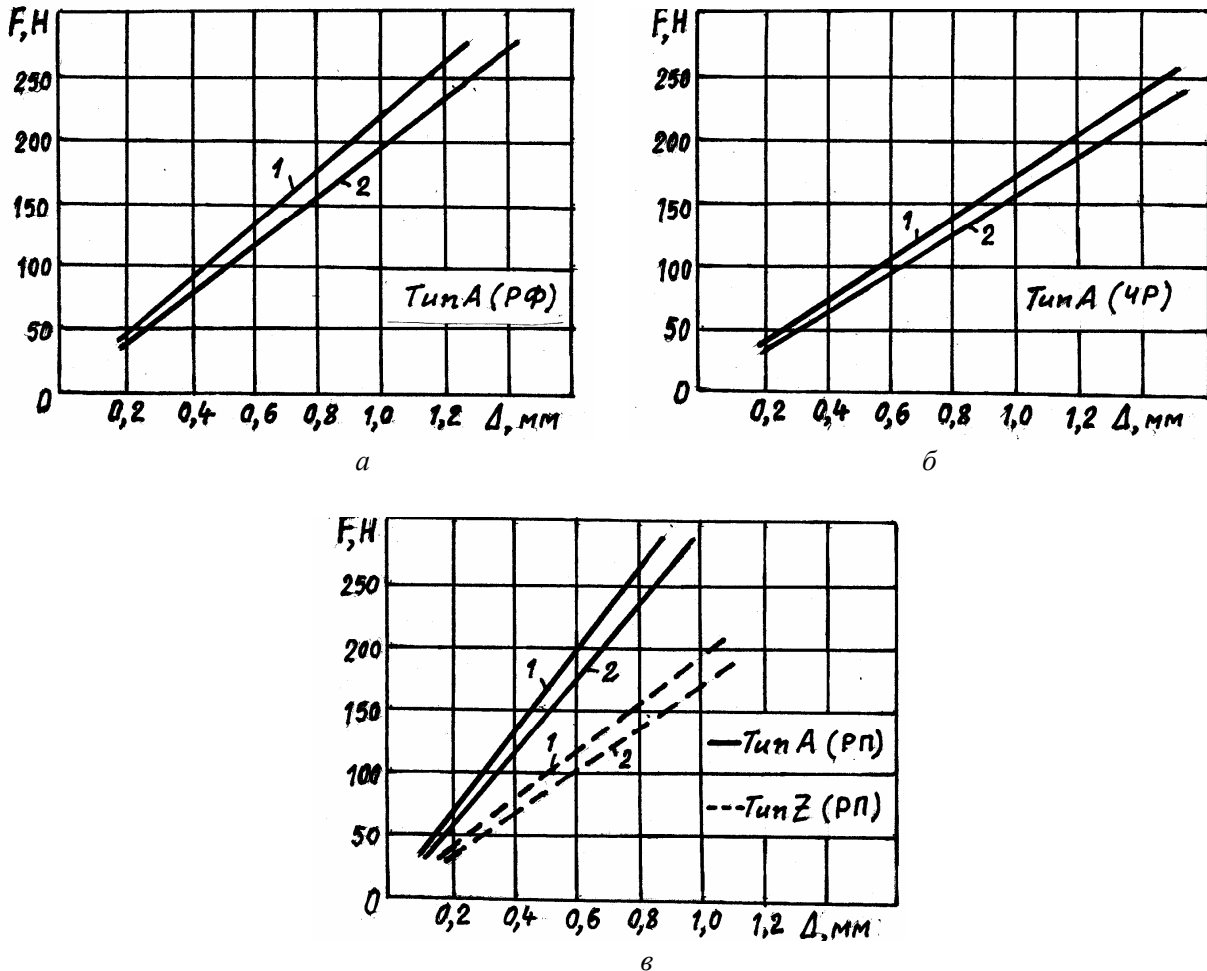


Рис. 2. Діаграми розтягу клинових пасів на базі випробувань $l_0=400$ мм

Для оцінки впливу розмірів поперечного перерізу клинових пасів на модуль пружності на рис. 2, в подано штриховими лініями графіки розтягу для паса з поперечним перерізом типу Z (площа перерізу $A_n = 47$ мм²) виробництва РП.

Ці графіки побудовані за таких самих умов, як і попередні графіки. Підрахунки у цьому випадку дають значення модуля пружності $E = 1410$ Н/мм². Отримане тут значення відрізняється від модуля пружності $E = 1480$ Н/мм² для пасів виробництва РП з поперечним перерізом типу А (див. таблицю) всього на 5%. Однак з цього ще не слід робити висновки, що приводні клинові паси одного і того самого виробника, але різних типів поперечних перерізів, мають приблизно однакові модулі пружності.

Наведені вище результати дослідження пружних властивостей приводних клинових пасів показують, що наявна в технічній літературі інформація про модуль пружності застаріла, неточна і вимагає подальших досліджень. На наш погляд підприємства-виробники приводних клинових та інших типів пасів повинні подавати дані про розрахункові параметри своїх виробів, наприклад, у їхньому маркуванні. Така потреба зумовлена тим, що у виробництві приводних пасів можуть застосовуватись різні матеріали та технології виготовлення. Це цілком можливо, оскільки номен-

клатура стандартизованих за розмірами поперечних перерізів приводних пасів досить обмежена, а експериментальне визначення їхніх пружних характеристик достатньо просте і не вимагає великих матеріальних затрат. Тут, для аналогії, можна зіслатись на фірми-виробники підшипників кочення, які для досить широкої номенклатури своїх виробів дають достатню інформацію про їхню навантажувальну і експлуатаційну придатність. Повніша і достовірна інформація про параметри приводних пасів визнаних фірм-виробників буде сприяти більш обґрунтованим розрахункам та конструюванню пасових передач підвищеного ресурсу.

1. Иосилевич Г.Б. Детали машин: Учеб. для студентов машиностр. спец. вузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с. 2. Пронин Б.А. Некоторые вопросы теории и расчет ременных передач по наибольшему напряжению в ремнях // Сб. Науч.-метод. статей по деталям машин. – М., 1983. – № 5. 3. Решетов Д.Н. Детали машин: Учеб. для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.

УДК 539.3

Р.В. Палаш

Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра теоретичної механіки

ВПЛИВ ВЕЛИЧИНИ ЗОНИ ПЛАСТИЧНИХ ДЕФОРМАЦІЙ НА ЗАЛИШКОВІ НАПРУЖЕННЯ В КІЛЬЦЕВИХ З’ЄДНАННЯХ ОБСАДНИХ ТРУБ

© Палаш Р.В., 2004

Розглянуто можливість використання розрахунково-експериментального методу для визначення напружень у кільцевих з’єднаннях із сталей, різних за своїми міцнісними характеристиками і хімічним складом. Досліджено залежність розподілу залишкових напружень в кільцевому зварному з’єднанні обсадних труб від розмірів поля пластичних деформацій.

Possibility of use of computation-experimental method for determination of tensions in the circular halving of steel with different durability descriptions and chemical composition is considered. Dependence of distributing remaining tensions in the circular welded halving of pipes from size of field of plastic deformations is explored.

При проведенні нафтогазовидобувних та геологорозвідувальних робіт важливим і обов’язковим елементом є обсадні труби. Для облаштування гірського розроблення обсадні труби з’єднують в колони нарізними або зварними з’єднаннями. Останні у багатьох випадках є доцільнішими [1].

Розміри обсадних труб коливаються в таких межах: зовнішній діаметр – 110–510 мм; товщина стінки – 5,2–16,7 мм; довжина – 9,5–13 м. Довжина неперервних колон може становити від 10–30 до 1000–3000 м.

При монтажі та експлуатації обсадних колон поверхня труб постійно піддається впливові агресивного середовища, також можлива поява кавітаційних явищ. Залежно від ґрунтів, в яких буриться свердловина, етапу експлуатації чи монтажу, розташування за висотою та призначення колон, останні можуть піддаватись різним типам навантажень: коловому і осьовому стиску та розтягу, згинальним, динамічним, ударним і навіть “температурним” навантаженням чи різній їх комбінації. Отже, на обсадні колони діє великий комплекс силових факторів, що зумовлює утворення складного напруженого стану у матеріалі труб.

Залежно від конкретних умов експлуатації, до матеріалу труб можуть ставитись принципово відмінні вимоги. У зв’язку з цим для виготовлення обсадних труб використовується широкий