

Винахід відноситься до області пневматичних великогабаритних і понад великогабаритних шин діагональної конструкції. Каркас цих шин вироблений із гумованого текстильного корду.

Відомі покришки пневматичних великогабаритних шин (КГШ) і понад великогабаритних шин (СКГШ), які містять у каркасі один або два текстильних корди 21/212КНТС, або 22/222КНТС, або 23/232КНТС, або 25/252КНТС, або 28/282КНТС, або 29/292КНТС, або 30/302КНТС або 25/252А, або 30/302А, і не менше, ніж два бортових кільця в одному борті [Отчет по результатам анализа шин. Грузовые радиальные шины. Бюллетень «Информ-Простор». №4 0097-ИП. М., 2000г.].

Недоліком відомих конструкцій покришки є велика кількість шарів каркаса, необхідна для забезпечення необхідних запасів міцності. Це приводить до суттєвого підвищення товщини каркаса, значного ускладнення конструкції борту, у тому числі - необхідність використання трьох і більше кілець в одному борті. Виготовлення таких шин має значні трудомісткість і енергоємність, в експлуатації таких шин суттєвим стає питання перегріву шини, необхідність робити технологічні перерви в експлуатації, введення жорстких вимог по швидкості руху, як порожнього автомобіля, так і під навантаженням.

Відома покришка пневматичної радіальної конструкції з каркасом із одного або декількох шарів прогумованого металевих корду (металокорд) і одного бортового кільця. Покришка містить протектор, брекер, що складається з металокордних і текстильних шарів, каркас, боковини, бортові кільця. Діаметр металокорду становить від 0,83 до 0,91мм. Металокорд виконаний з металевих ниток однакового діаметра, причому відношення діаметра металевої нитки до діаметра металокорду становить від 0,280 до 0,331. Відношення кроку металокорду у брекері до діаметра металокорду становить від 1,978 до 2,168, а лінійна щільність металокорду лежить у діапазоні 2,64-2,96г/м. При цьому відношення товщини кожного прогумованого шару металокорду в брекері до діаметра металокорду становить від 1,538 до 1,839, а розривна міцність металокорду не нижче 855±5Н. [Патент РФ №2247664 «Покрышка пневматической шины», МПК 7 В 60 С 9/20, опубл. 10.03.2005г.].

Недоліком цього конструкторського рішення разом із вищевказаними є також повна зміна існуючої технології виготовлення шин, і підвищені експлуатаційні відмови шин за рахунок пробоїв боковини. Технічне завдання, на вирішення якої спрямований запропонований винахід, полягає у створенні великогабаритних і понад великогабаритних шин із підвищеними швидкісними характеристиками за рахунок розробки текстильних кордів підвищеної розривної міцності без суттєвого збільшення діаметра нитки. Поставлена технічна задача вирішується за допомогою того, що покришка пневматичної шини діагональної конструкції, яка містить каркас із текстильного корду й борт із дротів бортових кілець, згідно із запропонованим винаходом, включає не менш чотирьох бортових кілець, каркас виконаний із текстильного корду, що має нитки зі структурою 144текс х1 х3, 188(187)текс х1 х3, або 188 (187)текс х2 х2, або 210текс х1 х3, або 210текс х2 х2, або 280текс х1 х3 із числом крутинь у межах 180-240 на погонний метр, що забезпечує відношення бортових кілець до напруженості каркаса в межах величин 0,9-1,3, як визначають із співвідношення

$$K_b = C_h / C_k$$

де

K_b - наведений показник покришки пневматичної шини діагональної конструкції;

C_b - навантаженість бортових кілець покришки пневматичної шини;

C_k - навантаженість каркаса покришки пневматичної шини

причому

$$C_b = 2 \cdot (\sum N_i \cdot S_i) \cdot D,$$

де

N_i - число проволок і-го бортового кільця;

S_i - площа перерізу і-ї проволочки бортового кільця;

D - посадочний діаметр шини;

$$C_k = (N_S \cdot N_k \cdot D_B \cdot \pi) / p,$$

де

P - внутрішній тиск;

D_B - коефіцієнт розмірності шини, який визначається як сума зовнішнього діаметра шини й ширини профілю, обмірюваного на вимірювальному ободі;

N_S - норма числа шарів шини;

N_k - число шарів корда в каркасі.

Технічний результат забезпечуваний сукупністю суттєвих ознак, що заявляються полягає:

- у підвищенні розривної міцності матеріалу корду без істотного збільшення діаметра нитки;

у підвищенні міцності зв'язку корд каркаса-гума;

- у створенні конструкцій шин із підвищеними показниками навантаження й категорії швидкості;

- у підвищенні або не погіршенні вихідних показників шин в експлуатації.

Запропоноване конструктивне виготовлення покришки, і в тому числі виконання корду з текстильного матеріалу запропонованої структури й крутинь, дозволить здійснити серійне виробництво покришок для пневматичних великогабаритних і понад великогабаритних шин діагональної конструкції без зміни існуючої технології, які знайдуть практичне застосування у виробництві великогабаритних автомобілів. При цьому забезпечується одержання економічного ефекту, за рахунок суттєвого виграшу в масі шини, зниженні трудомісткості й енергоємності виробництва, збільшенні швидкісних характеристик, підвищенням надійності й довговічності шин в експлуатації, зниженні витрати палива автомобілем, обумовлених шинами.

Винахід пояснюється кресленням (фіг. 1), на якому представлені профілі меридіонального перетину покришки 21.00-33 існуючої конструкції і запропонованого варіанта з використанням високоміцних кордів.

Покришка пневматичної шини включає протектор 1, брекер 2, каркас 3 з текстильного корду, боковини 4, борту 5 з бортовими кільцями 6 в одному борті. Каркас 3 виконаний з текстильного корду на основі сучасних полімерних матеріалів, наприклад нейлон 6,6, з лінійною щільністю нитки 144, 188(187), 210 і 280текс, структурою

кордної тканини $x_1 \times x_3$ і $x_2 \times x_2$ і числом крутінь у межах 180-240 на погонний метр якого мають структуру 144текс $x_1 \times x_3$, або 188 (187)текс $x_1 \times x_3$, або 188 (187)текс $x_2 \times x_2$, або 210текс $x_1 \times x_3$, або 210текс $x_2 \times x_2$, або 280текс $x_1 \times x_3$ з числом крутінь в межах 180-240 на погонний метр.

Властивості текстильного корда залежать від матеріалу полімеру, із якого він вироблений, лінійної щільності кордної нитки, її товщини, структури, числом крутінь, складом просочення. Основні проблеми застосування високоміцних кордів у шинній промисловості пов'язані із питомими зниженням адгезійних властивостей і великою товщиною прогумування корда. Запропоноване виконання структури кордної тканини, а саме збільшення числа одиничних ниток у структурі кордної тканини та зменшення числа крутінь у порівнянні з відомими рішеннями, дозволило оптимізувати площу поверхні дотику із гумою. За рахунок цього кордне полотно має збільшені в порівнянні зі звичайними текстильними кордами адгезійними властивостями й практично тієї ж товщини. Сучасні лінії просочення й термообробки дозволяють реалізувати закладені у кордній тканині можливості для використання в каркасі пневматичних шин. Запропоноване виконання структури матеріалу текстильного корду дозволяє використовувати такі корди для виробництва покришок пневматичних великогабаритних і понад великогабаритних шин діагональної конструкції.

Найважливішим показником для КГ шин є вантажопідйомність. Стандартами, каталогами, довідниками та виробниками шин передбачається показник норми числа шарів як коротке позначення величини вантажопідйомності. Норма числа шарів відбиває для шини одного й того розміру реальну навантаженість її елементів. Підвищення норми числа шарів означає для бортової зони збільшення число бортових кілець, або збільшення кількості дротів у бортовому кільці, або збільшення поперечного перерізу нитки дроту.

Підвищення норми числа шарів для каркаса можливо при збільшенні числа шарів корду, зміні марки корду, збільшення частоти ниток у кордному полотні. При виробництві шин з текстильним каркасом у КГШ і СКГШ шинах застосування більше високоміцних кордів дозволяє створювати конструкцію з меншим числом шарів.

Проведені авторами запропонованого винаходу розрахункові дослідження і практичні експерименти дозволили б створити конструкцію покришки пневматичної шини з каркасом із текстильного корду, що забезпечує відношення навантаженості бортових кілець, яких у конструкції повинно бути не менш 4-х, до навантаженості каркаса в межах величин 0,9-1,3, яке можна визначити як наведений показник конструкції покришки пневматичної шини (K_b).

Така конструкція забезпечує меншу товщину покришки у всіх перетинах при збереженні або навіть збільшенні запасів міцності каркаса. Кожний шар каркаса закріплюється навколо бортового кільця методом завороту. Кожне закінчення шару каркаса являє собою осередок напружено-деформованого стану, небезпечне з погляду розшарування. Тому зниження числа шарів каркаса дозволяє зменшити число заворотів і, відповідно, число осередків ПДВ, знизити трудомісткість виробництва й підвищити надійність шин в експлуатації.

Наведений показник конструкції покришки пневматичної шини (K_b) визначають зі співвідношення

$$K_b = C_b / C_k$$

C_b - навантаженість бортових кілець покришки пневматичної шини C_k - навантаженість каркаса покришки пневматичної шини, причому

$$C_b = 2 * (\sum N_i * S_i) * D,$$

де

N_i - число проволок i -го бортового кільця;

S_i - площа перерізу i -ої проволочки бортового кільця;

D - посадковий діаметр шини;

$$C_k = (N_s * N_k * D_B * \pi) / \rho,$$

де

P - внутрішній тиск;

D_B - коефіцієнт розмірності шини, який визначається як сума зовнішнього діаметра шини й ширини профілю, обмірюваного на вимірювальному ободі;

N_s - норма числа шарів шини;

N_k - число шарів корду в каркасі.

По запропонованому винаходу були виготовлені дослідні шини з покришкою, що включає борти з бортовими кільцями по 2 у кожному борті з загальним числом дротів 480 в одному борті з діаметром дроту бортового кільця 1 мм, каркас (3) з 16-х шарів текстильного корду 188х1х3 (45А) число крутінь 220. Норма числа шарів конструкції 32. Наведений показник конструкції запропонованої шини (K_b) рівний 1,17. Для порівняння прототип, що включає каркас із 32-х шарів текстильного корду відомої структури й борту з бортовими кільцями із загальним числом дротів 1296, діаметр дроту бортового кільця 1мм, має норму числа шарів шини 50 і наведений показник конструкції рівний 0,85.

Для шин з металокордом у каркасі наведений показник конструкції борта суттєво більший за 1.

Для традиційних великогабаритних шин із текстильним каркасом відповідне відношення (K_b) не перевищує 0,90. Наприклад:

40 шарів при 1568 дротиках і нормі числа шарів 58- $K_b=0,77$;

22 шарів при 480 дротиках і нормі числа шарів 32- $K_b=0,85$;

18 шарів при 324 дротиках і нормі числа шарів 32- $K_b=0,70$;

Запропонована конструкція дозволяє зменшити число шарів у каркасі не менш чому в 1,2 рази, або створити нові конструкції з підвищеною нормою числа шарів.

Наприклад показники, що відповідають, вантажопідйомності відомої шини з 32 шарами текстильного корду відомої структури в каркасі забезпечуються шиною з покришкою запропонованої конструкції, що включає в каркасі 24 шари текстильного корду запропонованої структури ($K_b=1,09$). Те ж для відомої шини з каркасом в 40 шарів - шиною запропонованої конструкції з каркасом покришки в 28 шарів ($K_b=1,10$); те ж для відомої шини з каркасом покришки в 22 шарів - шиною запропонованої конструкції з каркасом покришки в 22 шари - шиною запропонованої

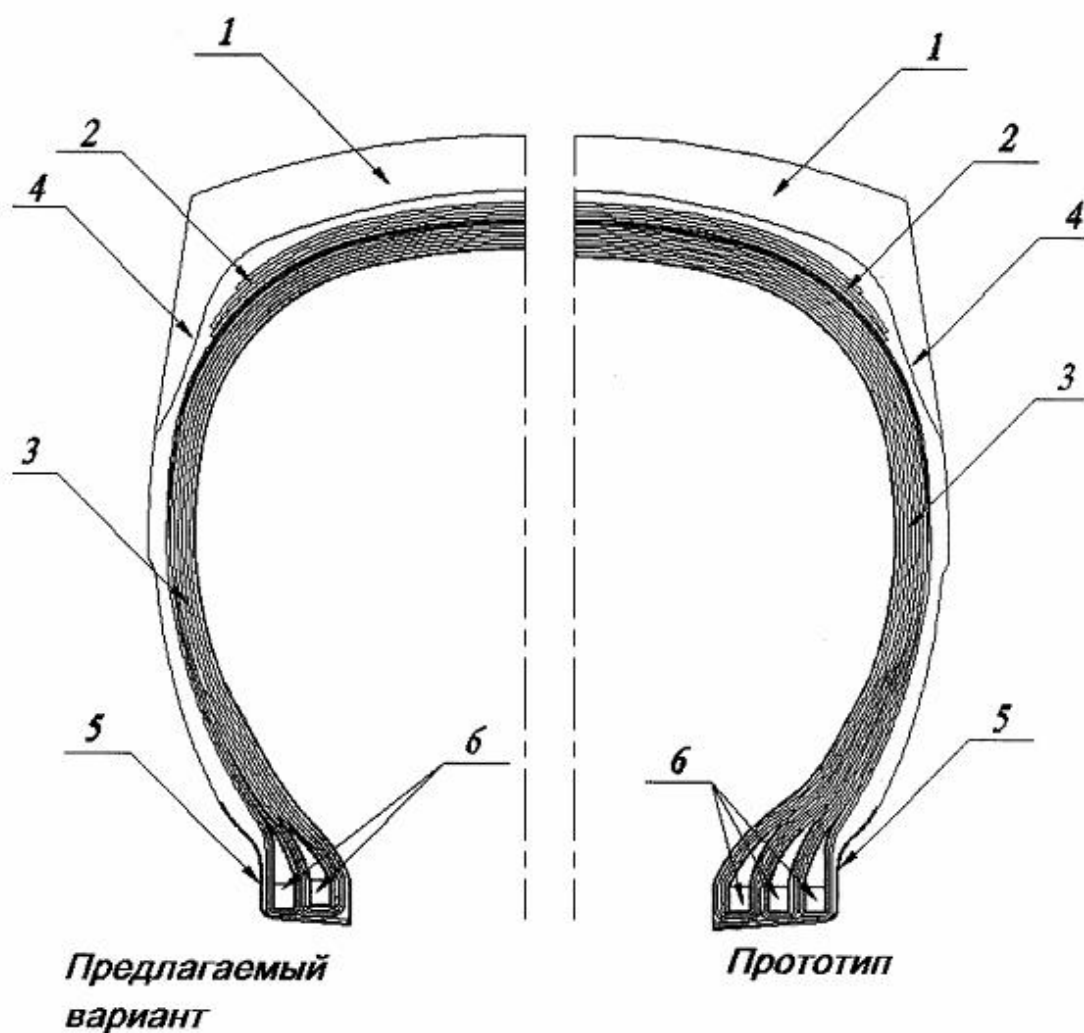
конструкції з каркасом покриття в 28 шарів ($K_b=1,10$); те ж для відомої шини з каркасом покриття в 22 шари - шиною запропонованої конструкції з каркасом покриття в 16 шарів ($K_b=1,17$); для відомої шини з каркасом покриття в 18 шарів - шиною запропонованої конструкції з каркасом покриття в 12 шарів ($K_b=1,05$).

Приклади конкретного виконання пневматичних шин з використанням високоміцних кордів наведено в таблиці 1.

Таблиця 1.

Розмір і модель шини	Прототип	Приклад виконання
33.00-51 норма числа шарів 50 шарів	26*30A+6*302A	20*45A+4*452A
33.00-51 норма числа шарів 58	34*30A+6*302A	24*45A+4*452A
21.00-33 норма числа шарів 32	20*29KHTC+2*292KHTC	14*45A+2*452A
18.00-25 норма числа шарів 32	16*30A+2*302A	10*45A+2*452A

Запропонована конструкція дозволяє зменшити число шарів у каркасі не менш ніж у 1,2 рази, або створити нові конструкції з підвищеною нормою числа шарів.



Фіг. 1