

Винахід стосується пневматичної шини для важких машин типу тракторів, сільськогосподарського або інженерного призначення, яка складається з принаймні одного армованого каркаса та радіально накладеного на нього протектора.

Підсилювальна арматура пневматичних шин, зокрема шин сільськогосподарських машин, найчастіше складається з укладених в кілька шарів брекерів, тобто плоских елементів, що мають вигляд пластин. Ці пластини накладають одна на одну і з'єднують, отримуючи таким чином заготовку шини. Пластини виготовляють спочатку у формі великих плоских полотен, підсилених розташованим поздовжньо кордом, які потім розрізають на шматки відповідно до розміру шини. Збирають пакети пластин спочатку також на площині, а потім вже надають заготовці тороїдальної форми, типової для шини. Після цього на заготовку накладають іще деякі попередньо підготовлені елементи і разом піддають вулканізації.

Така "класична" технологія виробництва шин передбачає на етапі виготовлення заготовки застосування фіксуючого елемента (бортового кільця), навколо якого обгортають кінці пластин (або принаймні кінці частини пластин) і таким чином забезпечують з'єднання каркасу з бортом шини.

Загальна поширеність такої технології, яка може відрізнитися лише певними варіантами виготовлення пластин та їх монтажу, призвела до появи серед фахівців певної специфічної термінології, яка відображає перехід від плоских елементів до тороїдальної форми: брекер, каркас, кільце, формування тощо.

Втім, сьогодні вже відомі шини, які не містять брекерів або пластин, а також кільць в прямому, звичному розумінні цих термінів. Так, в заявці EP 0 582 196 описані шини без брекера у формі пластин. Підсилювальні елементи різної структури накладені в цих шинах безпосередньо на шари каучукової маси, які в свою чергу послідовно збирають на тороїдальному сердечнику, форма якого відповідає моделі шини, що виготовляється. Таким чином, підсилювальні елементи та каучукова суміш накладаються безпосередньо на сердечник, що дозволяє відмовитись від брекерів, кільць на інших "напівфабрикатів". Оскільки сердечник вже має тороїдальну форму, процедура формування тороїдальної заготовки з плоских елементів стає непотрібною.

Крім того, описані шини не потребують традиційного "обгортання" каркасних елементів навколо кільця. Цей варіант фіксації заміняє кільцеподібне укладенням кордом по краю підсилювальних елементів, після чого все разом заливають каучуковою сумішшю, яка зв'яже ці елементи в одне ціле.

Відомі також способи виготовлення шин з використанням попередньо підготовлених елементів, які монтують на центральному сердечнику прискореним та спрощеним способом. Нарешті, є можливим застосування змішаних технологій, коли частково використовують "напівфабрикати" (брекери, кільця), а іншу частину елементів (корд, каучукову масу) накладають безпосередньо на сердечник.

В описі, поданому нижче, звична спеціальна термінологія (брекери, кільця) змінена на більш нейтральну, яка придатна для використання з урахуванням вже відомих новітніх технологій і тенденцій.

Так, термін "підсилювач каркасного типу" або "боковий підсилювач" заміняє собою традиційний "брекер", а також може означати бокові підсилювальні елементи, які накладають відповідно до технології, що не використовує "напівфабрикати". Термін "зона фіксації" може означати як традиційне обгортання кінців пластин навколо кільця, так і вузол, утворений кільцевим кордом, монолітно зв'язаним каучуковою масою з боковими підсилювальними елементами шини при її формуванні на тороїдальному сердечнику.

Відповідно до звичайної концепції шин для сільськогосподарських машин, підсилювальна каркасна арматура, закріплена до бортів шини, зазвичай складається з принаймні одного шару текстильного та/або металевих кордів, нитки якого орієнтовані переважно паралельно одна одній, а також паралельні або орієнтовані під рівними або різними кутами до ниток сусіднього шару. Армований каркас найчастіше доповнюють принаймні двома верхніми армованими шарами, підсиленими текстильним або металевим кордом, що лежить під кутом до корда сусіднього шару і під невеликими кутами до окружності шини. Протектор такої шини складається з гумових блоків або ребер, орієнтованих під значними кутами до окружності шини і відокремлених одне від одного проміжками, ширина яких по окружності шини найчастіше перевищує ширину самих блоків. Ці блоки можуть бути розташованими симетрично до середньої лінії шини і бути цільними або, в переважному варіанті, розірваними. В останньому випадку вони найчастіше не співпадають внутрішніми кінцями один з одним і утворюють, таким чином, малюнок типу "ялинка".

Шини для сільськогосподарських машин, описані вище, розраховані на внутрішній тиск між 1,1 та 1,4 бар за умов експлуатації на ґрунті в звичайних умовах, що відповідає ступеню їх деформації нижче за 28 %. Найбільший ступінь деформації визначається як величина стріли прогину, поділена на висоту боковини шини H, визначену нижче.

Стріла прогину шини визначається радіальною деформацією шини або зменшенням її радіального розміру при переході від вільного стану до стану під статичним номінальним навантаженням, в умовах номінального тиску.

Якщо сільськогосподарська машина має рухатись по твердому ґрунті або по дорозі з твердим покриттям на підвищеній швидкості, тиск має бути підвищеним, наприклад, до 2 бар, що дозволить збільшити термін експлуатації шин та зменшити їх знос.

Для забезпечення можливості регулювання тиску необхідно мати спеціальний пристрій типу компресора або резервуар зі стисненим повітрям, що знаходиться у машині і буде підключатись у кожному випадку, коли виникатиме необхідність збільшення тиску.

До недоліків таких системи слід віднести необхідність в зазначених пристроях, їх вартість та обслуговування, а також витрати часу на регулювання тиску.

В той же час, користувачі бажали б додатково знизити тиск у шинах, що зменшувало б ризики знищення рослин при їх потраплянні під колесо.

Численні дослідження, проведені заявником стосовно можливих удосконалень середнього профілю доріжки кочення, профілю арматури каркаса, брекерів та матеріалів для їх виготовлення, форми, розмірів та взаємного розташування блоків протектора не принесли до сьогодні бажаних позитивних результатів.

Відомо, нарешті, використання спарених коліс, що дозволяє запобігти надмірній деформації шин та обмежити тиск у них без зменшення загального навантаження. Але таке рішення призводить до проблем з

габаритами машини, особливо на дорозі.

Метою винаходу є, таким чином, створення таких шин для машин сільськогосподарського призначення, які б дозволяли зменшити пошкодження рослин та ущільнення ґрунту, але були б вільними від наведених вище недоліків.

Пневматична шина містить, відповідно до винаходу, армований каркас, на який накладена верхня арматура, на яку в свою чергу накладений протектор, з'єднаний з двома бортами двома боковинами, при цьому співвідношення розмірів профілю H/S є нижчим за 0,75, а співвідношення A/B , де A - ширина доріжки кочення протектора, а B - стріла його вигину в верхній середній частині, є більшим за 17.

Співвідношення розмірів профілю H/S є співвідношенням висоти шини H на ободі до максимальної аксіальної ширини S шини, змонтованої на ободі та накачаної до номінального тиску. Висота H вимірюється як різниця між найменшим діаметром борта шини та найбільшим діаметром протектора.

Ширина доріжки кочення протектора A вимірюється на поперечному перерізі шини як відстань між краями доріжки на шині, змонтованій на ободі та накачаній до номінального тиску. Вона відповідає ширині сліду, тобто ширині плями контакту з твердою поверхнею.

Висота стріли вигину B вимірюється в верхній середній частині в радіальному напрямі на шині, змонтованій на ободі та накачаній до номінального тиску. Ця величина визначається як різниця між максимальним радіусом протектора, виміряним в його середній частині, та мінімальним, виміряним по його краю.

Край протектора визначається на шині, змонтованій на ободі та накачаній до номінального тиску, шляхом ортогональної проекції на зовнішню поверхню шини точки перехрещення дотичної до аксіально найвищої точки протектора (верхівка блоків) та дотичної до поверхні боковини.

Під "аксіально найвищою" слід розуміти вимір у напрямку, паралельному осі обертання шини; цей вимір може бути "аксіально внутрішнім" або "аксіально зовнішнім", залежно від того, спрямований він до осі обертання шини, чи до її периферії.

Вісь обертання шини - це вісь, навколо якої обертається колесо в процесі експлуатації.

Напрямок обертання шини або поздовжній напрямок визначається напрямком обертання шини. Він є перпендикулярним до радіального та аксіального напрямків.

Радіальна або середня площа - це площа, в якій лежить вісь обертання шини.

Площина обертання - це площа, перпендикулярна до осі обертання шини.

Середня площа обертання або екваторіальна площа - це площа, перпендикулярна до осі обертання, які розділяє шину вздовж на дві половини.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що використання описаної вище шини дозволяє зменшити ризик пошкодження рослин у полі завдяки, зокрема, кращому розподілу навантаження на ґрунт в точці контакту з ним.

В переважному варіанті виконання винаходу співвідношення між шириною доріжки кочення протектора A та висотою стріли вигину B його середній верхній частині є нижчим за 37.

Така шина може використовуватись за умов тиску в 1 бар для звичайних навантажень без погіршення своїх характеристик, зокрема - з точки зору терміну служби.

Одночасно, за умов тиску, підвищеного до звичайних значень, і за тих самих габаритів така шина здатна витримувати більші навантаження.

Шина, виготовлена відповідно до винаходу, експлуатується, таким чином, в умовах, коли ступінь її деформації перевищує 28 %.

Такі властивості шині надає поєднання більш низького у порівнянні із звичайними співвідношення розмірів профілю H/S зі співвідношенням A/B , тобто ширини доріжки кочення протектора та висоти стріли вигину B на вершині, більшим за 17, але меншим за 37, що свідчить про більший радіус кривизни на вершині, а точніше - на середньому профілі доріжки кочення, ніж у звичайних шин.

Відповідно до іще одного варіанту виконання, співвідношення A/S між шириною доріжки кочення протектора A до максимальної аксіальної ширини шини S є більшим за 0,9.

Результати досліджень такої шини свідчать про те, що її властивості з точки зору пошкодження рослин та ущільнення ґрунту додатково покращуються; виявилось, що варіант конструкції, в якому співвідношення A/S є більшим за 0,9, тобто ширина доріжки кочення більша за звичайну при тій самій ширині шини, забезпечує додаткове покращення характеристик шини в умовах зниженого тиску, але без зниження навантаження та габаритів.

Відповідно до переважного варіанту реалізації винаходу, де радіальна каркасна арматура містить принаймні один шар підсилювальних, радіально орієнтованих елементів, відстань U між внутрішнім шаром та серединою хорди довжиною D , яка дорівнює 20 % максимальної аксіальної ширини шини S , орієнтована під кутом 45° до напрямку, перпендикулярному осі обертання та проведена між двома точками на внутрішній поверхні шини, лежить в межах між $0,21 \times D$ та $0,33 \times D$; при цьому відстань U вимірюють в напрямку, перпендикулярному зазначеній хорді.

Вимір відстані U здійснюють на середньому перерізі шини, на краю, в проміжку між двома блоками протектора.

Крім того, відстань U оцінюють у порівнянні з відстанню між зовнішніми краями бортів шини, при цьому співвідношення між максимальною аксіальною шириною шини S та цією відстанню становить менше 1,2.

Така реалізація винаходу, яка відповідає визначенню радіусу кривизни на краю шини, призводить, зокрема, до покращення характеристик шини щодо її витривалості.

Переважний варіант реалізації винаходу передбачає, що у змонтованій на диску колеса шині співвідношення S/L між максимальною аксіальною шириною шини та шириною диска є меншим за 1,2.

Ширина диска L визначається як відстань, виміряна в аксіальному напрямку між посадочними поверхнями диска, що відповідає зовнішнім краям бортів шини, коли вона змонтована на диску.

Було встановлено, що шини, виконані відповідно до винаходу, можуть експлуатуватись на твердому ґрунті

або дорожньому покритті без зміни внутрішнього тиску, який може складати, як було зазначено вище, 1 бар або менше. До того ж, використання широких дисків дозволяє поліпшити дорожні якості. Таке рішення є дуже корисним, оскільки дозволяє користувачеві здійснювати роботи на ланах та рухатись по шосе без жодних втручань щодо регулювання тиску у шинах. Крім того, як вже було зазначено вище, це дозволяє виготовляти машини без спеціального обладнання для підвищення тиску. Отже, машини, обладнані шинами, що заявляються, мають вищу продуктивність праці, оскільки не витрачається час на регулювання тиску.

Нарешті, шини, що заявляються, дозволяють рухатись по дорозі без підвищеного зносу через їх співвідношення A/B вище за 17.

Оптимальний варіант реалізації винаходу передбачає використання для протектора гуми з низькими гістерезисними втратами, тобто гістерезисними втратами РН нижче за 34 %.

Гістерезисні втрати РН визначаються у відсотках через відскік при 60°C, на шостому ударі, відповідно до формули $RH (\%) = 100 \times (W_0 - W_1) / W_1$ де W_0 - надана енергія, а W_1 - повернена енергія.

В такому варіанті реалізації винахід дозволяє машині рухатись по дорозі з більшою швидкістю без ризику підвищеного зносу шин. За умов наявності тиску 1 бар та при звичайних навантаженнях і габаритах швидкість у 50 км/год є цілком прийнятною.

Протектор, таким чином, бажано виготовляти з каучукових сумішей на основі зшитого каучуку, що має знижені гістерезисні втрати і містить дієновий еластомер, в якому молярний вміст з'єднаного (-их) дієну (-ів) складає більше 50 %.

Під дієновим еластомером слід розуміти еластомер (гомополімер або співполімер), який принаймні частково походить від дієнових мономерів (мономери з двома подвійними зв'язками вуглець-вуглець, з'єднані або ні).

Такий дієновий еластомер, придатний до використання у протекторі шини, що заявляється, називають "високо ненасиченим", тобто таким, де вміст з'єднаного (-их) дієну (-ів) складає більше 50 %.

Отже, такі, наприклад, дієнові еластомери як бутиловий каучук або співполімери дієну та альфа-олефінів типу EPDM, не підпадають під це визначення, оскільки можуть розглядатися як дієнові еластомери "переважно насичені" (вміст дієнових фрагментів низький або дуже низький, завжди менший за 15%).

Як придатний для використання в рамках винаходу дієновий еластомер, можна, окрім натурального каучуку, використовувати:

- гомополімер, отриманий полімеризацією дієнового мономера, з'єднаного з 4 - 12 атомами вуглецю, або
- співполімер, отриманий співполімеризацією одного або більше дієнів з однією або більшою кількістю ароматичних вінілових сполук з 8 - 20 атомами вуглецю.

Придатними з'єднаними дієнами є, зокрема, бутадієн-1,3, 2-метил-1,3-бутадієн, 2,3-ди(C1-C5алкіл)-1,3-бутадієн, такі, наприклад, як 2,3-диметил-1,3-бутадієн, 2,3-діетил-1,3-бутадієн, 2-метил-3-етил-1,3-бутадієн, 2-метил-3-ізопропіл-1,3-бутадієн, арил-1,3-бутадієн, 1,3-пентадієн, 2,4-гексадієн.

Серед вінілароматичних сполук придатними є, наприклад, такі: стирол, орто-мета-пара-метилстирол, присутня на ринку суміш "вініл-толуен", паратерціобутилстирол, метоксистироли, хлоростироли, вінілмезитилен, дивінілбензол, вінілнафталін.

Співполімери можуть містити від 99 до 20 мас. % дієнових складових та від 1 до 80 мас. % вінілароматичних складових. Еластомери можуть мати мікроструктуру, що визначається застосованими умовами полімеризації, зокрема, наявністю або відсутністю модифікуючого та/або розупорядковуючого агента, а також їх кількістю. Еластомери можуть бути блоковими, статистичними, послідовними та мікропослідовними, і мати форму дисперсій або емульсій. Вони можуть бути спареними та/або зірчастими, або функціоналізованими за допомогою функціоналізуючого, спарюючого або зіркуотворюючого агента.

Оптимальним є використання полібутадієнів, зокрема таких, що мають фрагмент типу 1,2- в кількості від 4 до 80 мас. %, або таких, де вміст фрагментів цис-1,4 перевищує 80 %, синтетичних поліізопренів, співполімерів бутадієн-стирол, особливо таких, де вміст стиролу становить від 5 до 50 мас. %, точніше - від 20 до 40 мас. %, вміст фрагментів -1,2 бутадієнної частини знаходиться в межах від 4 до 65 мас. %, а вміст фрагментів транс-1,4 - в межах від 20 до 80 %, співполімерів бутадієн-ізопрен, зокрема із вмістом ізопрену від 5 до 90 мас. % та температурою склування (T_g) від - 40°C до - 80°C, співполімерів ізопрен-стирол, зокрема таких, що містять стирол від 5 до 50 мас. %, та T_g яких знаходиться в межах від -25°C до -50°C.

Серед співполімерів бутадієн-стирол-ізопрен придатними є такі, що містять стирол від 5 до 50 мас. %, переважно - від 10 до 40 мас. %, ізопрену від 15 до 60 мас. %, переважно від 20 до 50 мас. %, бутадієну від 5 до 50 мас. %, переважно від 20 до 40 мас. %, а вміст фрагментів -1,2 бутадієнної частини становить від 4 до 85 %, вміст фрагментів транс-1,4 бутадієнної частини складає від 6 до 80 %, вміст фрагментів -1,2 та -3,4 ізопренової частини складає від 5 до 70 % та вміст фрагментів -1,4 ізопренової частини складає від 10 до 50 %, а у загальному вигляді - будь-які співполімери бутадієн-стирол-ізопрен, що мають T_g між -20°C та -70°C.

У найбільш оптимальному варіанті, в рамках винаходу може використовуватись дієновий еластомер, вибраний з групи дієнових високо ненасичених еластомерів, а саме: полібутадієнів (BR), синтетичних поліізопренів (IR), співполімерів бутадієн-стирол (SBR), співполімерів бутадієн-ізопрен (BIR), співполімерів ізопрен-стирол (SIR), співполімерів бутадієн-ізопрен-стирол (SBIR) або суміші двох або більше перелічених композицій.

Відповідно до оптимального варіанту реалізації винаходу, зазначений дієновий еластомер вибирають з групи, до якої входять: природний каучук, синтетичні поліізопрени, полібутадієни та співполімери бутадієну та вінілароматичної складової у вигляді розчину або емульсії.

Переважає також виконання протектора з гумової суміші, що містить не менше 20, а бажано - не менше 40 масових частинок зшитого каучуку на 100 часток еластомеру.

Відповідно до винаходу, композиція може складатись із суміші природного каучуку з принаймні одним бутадієновим співполімером та вінілароматичним компонентом у формі розчину.

Бажано, аби у протекторі шини зшитий каучук мав добавку вуглецевої сажі, що відіграє роль переважного або єдиного посилюючого агента.

Як сажа може бути використана будь-яка вуглецева сажа, що застосовується у виробництві шин, а точніше - у виробництві протекторної гуми, а саме - сажа типу HAF, ISAF, SAF. Як приклад, що не має обмежувального характеру, можна навести такі марки, як N115, N134, N234, N339, N347, N375.

Слід зазначити, що функцію підсилювального агента у протекторі може виконувати суміш сажі з іншим неорганічним компонентом, наприклад - кремнеземом. Під терміном "неорганічний підсилювальний компонент" слід розуміти неорганічну або мінеральну речовину будь-якого кольору та походження (природну або синтетичну), яку іноді називають "нейтральним" або "білим" наповнювачем (на відміну від "чорного" наповнювача - сажі) і яка здатна сама, без додаткових агентів, підсилювати каучукову суміш, призначену для виготовлення шин, тобто замінити собою звичайний наповнювач - сажу.

Для додаткового поліпшення витривалості шин винахід пропонує зменшувати ризик розшарування та/або проколів каркаса, що складається з двох шарів. З цією метою, відстань між підсилювальними елементами в шарах каркаса, зокрема на краю шини, повинна становити більше 1,5 мм, а переважно - більше 2 мм. Відстань вимірюється від кордової нитки до кордової нитки, тобто від нитки в одному шарі до нитки в сусідньому шарі. Інакше кажучи, ця відстань складається з товщини каучукового шару на кожному елементі каркаса, а можливо - ще й з товщини шару каучукової маси, доданої між ними для задоволення цієї вимоги.

Краєм шини слід вважати зону стику протектора та боковини шини.

Відповідно до оптимального варіанту виконання винаходу, рельєф або малюнок протектора складається головним чином із розташованих по обидва боки від середньої лінії похилих блоків, які розташовані під кутом до середньої лінії і утворюють малюнок з V-подібних елементів типу "ялинки". Середні осі цих блоків орієнтовані до середньої лінії шини таким чином, що кінцеві частини блоків, розташовані ближче до середини, входять у контакт з ґрунтом при обертанні шини раніше, ніж частини, що знаходяться ближче до краю протектора. Ці кінцеві частини, наближені до середини шини, мають контактну з ґрунтом поверхню, співвідношення поздовжнього та поперечного вимірів якої становить більше 1. На відомих шинах для сільськогосподарських машин це співвідношення дорівнює 1.

Автори винаходу дійшли висновку, що ця характеристика шини дозволяє уповільнити знос її, особливо під час руху по дорозі на великій швидкості.

Інші деталі та особливості винаходу розкриті у наведеному нижче описі та кресленнях, де на фіг. 1 - 4 подані:

на фіг. 1а - схематичне зображення шини, що заявляється;

на фіг. 1в - збільшений фрагмент фіг. 1а;

на фіг. 2 - збільшене схематичне зображення крайової зони шини, що заявляється, при вимірюванні відстані U;

на фіг. 3 - інше збільшене схематичне зображення крайової зони шини, що заявляється;

на фіг. 4а - схематичне зображення кінцевих частин декількох блоків протектора;

на фіг. 4в - збільшене схематичне зображення кінцевої частини блока, наближеної до середньої частини шини, виконаної відповідно до фіг. 2.

Зображення на кресленнях подані без урахування реальних розмірів з метою полегшення їх сприйняття.

На фіг. 1а схематично зображена шина 1, з розмірами 650/60 R38, накачана та змонтована на диску колеса.

Шина 1 містить армований каркас 2, на який накладена підсилювальна арматура 3, на яку в свою чергу накладений протектор 4.

Каркас 2 складається з двох підсилювальних шарів з полієфіру 21 та 22 (фіг. 1в), орієнтованих радіально. Фіксація каркаса 5 до бортів шини 5 забезпечується, як це показано на фіг. 1а, шляхом часткового обгортання шарів каркаса навколо бортового кільця (не показане); варіантом кріплення може бути фіксація за допомогою розташованих по колу зв'язуючих елементів. Все разом залите гумою.

Підсилювальна верхня арматура 3 складається з декількох шарів, які детально не показані.

Протектор 5 складається з блоків або виступів 6, які показані на фіг. 4.

Співвідношення розмірів профілю H/S на цій шині складає 0,60. H - це висота шини на диску, а S - максимальна аксіальна ширина шини, яка змонтована та накачана до номінального тиску.

Відповідно до винаходу, співвідношення між шириною доріжки протектора A та висотою стріли вигину B є більшим за 17; у шини, що описується, воно складає 17,9.

Співвідношення ширини протектора A до максимальної ширини S складає більше 0,9. У шини, зображеної на кресленні, воно дорівнює 0,92.

Добуток від множення співвідношення A/B, тобто ширини протектора A та висоти стрілки B, на співвідношення A/S, тобто ширини протектора A та максимальної аксіальної ширини шини, перевищує 16 і у зображеному прикладі становить 16,5.

Всі ці співвідношення свідчать про те, що шина, виготовлена відповідно до винаходу, має, з одного боку - відносно пласку верхівку у порівнянні зі звичайною шиною для сільськогосподарських машин, а з другого - більш широкий у порівнянні зі звичайною шиною протектор.

Як вже зазначалось вище, такі особливості шини, що заявляється, дозволяють знизити під час її експлуатації ризик пошкодження рослин, зокрема - через ущільнення ґрунту. Крім того, шина, що заявляється, дозволяє знизити внутрішній тиск у порівнянні зі звичайними шинами, за тих самих габаритів та навантаження. Нарешті, шина, що заявляється, може експлуатуватись з таким самим тиском на дорозі з твердим покриттям.

Співвідношення максимальної ширини шини S та ширини диска L є нижчим за 1,2 і для зображеної на кресленні шини складає 1,13.

Ця величина S/L свідчить про те, що використовується більш широкий диск ніж той, що зазвичай використовується для сільськогосподарських машин.

Протектор шини виготовляють з каучукової суміші, що містить 40 відсотків природного каучуку і має гістерезисні втрати 30,5 ± 3.

Використання такої каучукової суміші дозволяє уникнути нагрівання шини в умовах руху по шосе на

підвищеній швидкості.

На фіг. 1в показана у збільшеному вигляді зона 7, а точніше - проілюстроване збільшення відстані "а" між шарами 21 та 22 каркаса на краю шини. Ця відстань дорівнює 2 мм, що дозволяє уникнути розшарування каркаса при роботі шини, яка заявляється.

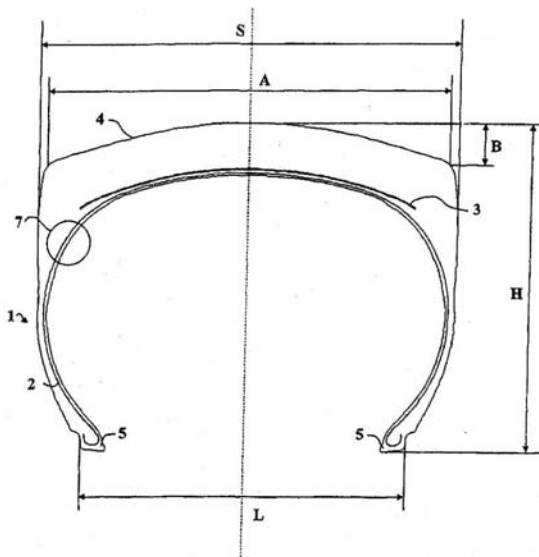
На фіг. 2 показаний край шини, що заявляється, з позначенням лініями того, як визначається верхівка краю N. Точку N знаходять шляхом ортогональної проекції на поверхню шини 10 точки перехрещення дотичних 8 та 9 до зовнішньої аксіальної поверхні протектора 101 (поверхня блоків) та до радіальної зовнішньої поверхні боковини 102.

На фіг. 3 також показаний край шини, що заявляється, з позначенням лініями того, як визначається відстань U, яку вимірюють в напрямку, перпендикулярному до хорди 12, проведеної через точки P та Q на рівні внутрішнього шару підсилювальних елементів, по центру цієї хорди. Довжина D хорди 12 дорівнює 20 % максимальної аксіальної ширини шини S; при цьому хорда 12 утворює кут α 45° з напрямком, перпендикулярним осі обертання. Відстань U знаходиться в межах від $0,21 \times D$ до $0,33 \times D$, а в даному випадку - 31 мм.

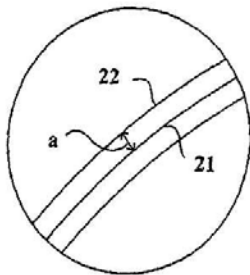
На фіг. 4а показана частина поверхні шини 1, на якій розташовані блоки протектора 6, подовженої форми, що мають нахил до середньої лінії XX'. Ці блоки 6 не показані по усій своїй довжині, оскільки на кресленні шина по усій своїй ширині не зображена. Блоки розташовані по обидва боки від середньої лінії XX' у вигляді «ялинки», утвореної з V-подібних елементів, одна частина кожного з яких дещо зсунута по відношенню до іншої. Всі блоки 6 орієнтовані однаково і їх кінцеві частини, наближені до середньої лінії XX', входять у контакт з ґрунтом раніше, ніж їх протилежні кінцеві частини, розташовані біля країв протектора. Загальна орієнтація блоків відповідає напрямку обертання шини.

На фіг. 4в показаний збільшений фрагмент блока 6, а точніше - його кінцева частина, наближена до середньої лінії XX'. Ця частина має аксіальну, поперечну протяжність (l), паралельну осі обертання шини, та поздовжню протяжність (d), паралельну середній лінії XX'. Відповідно до винаходу, співвідношення розмірів l/d перевищує 1 і в даному випадку становить 1,76.

Проведені дослідження свідчать про те, що описана форма блоків дозволяє зменшити знос протектора, зокрема в умовах руху по дорозі з твердим покриттям на швидкості до 50 км/год.



Фіг. 1а



Фіг. 1б

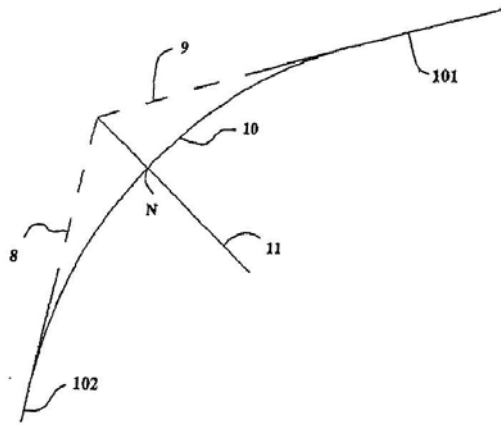


Fig. 2

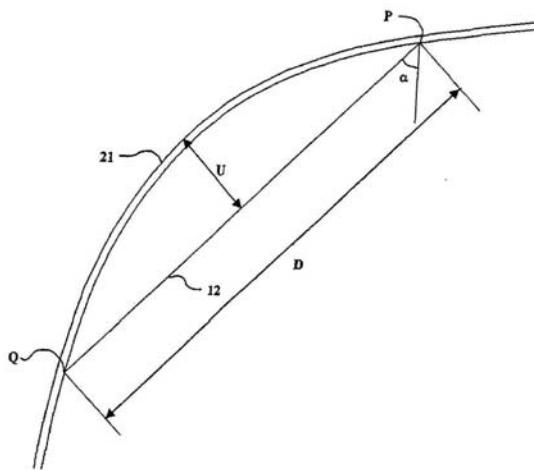


Fig. 3

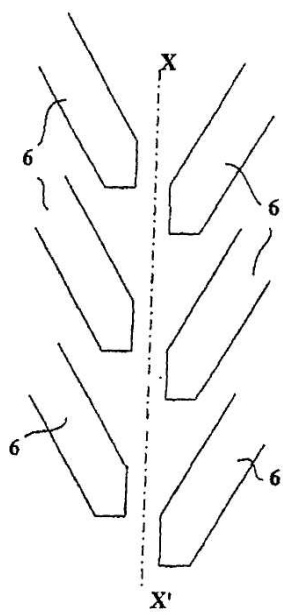


Fig. 4a

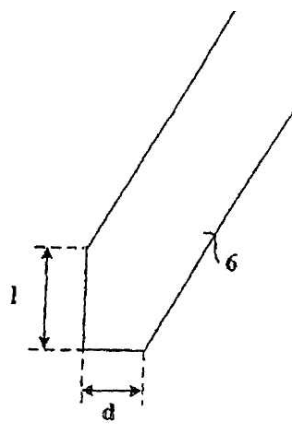


Fig. 4b