

Изобретение относится к шинной промышленности, в частности, к производству радиальных пневматических легковых и грузовых шин, в том числе бескамерных.

Известен способ изготовления покрышек пневматических шин, при котором собирают каркасный браслет, формуют его, накладывают брекер и протектор, а затем вулканизуют покрышку в пресс-форме [Салтыков А. В. Основы современной технологии автомобильных шин. М.: Химия, 1974, с. 65-69, 317, 346-347].

Однако известный способ не может обеспечить получение готовой покрышки с толщиной протектора по короне меньшей толщины протектора в плечевой зоне и радиусом кривизны в плечевой зоне значительно меньшим радиуса кривизны по короне в готовой покрышке и в пресс-форме, что ведет к уменьшению общей площади контакта шины с дорогой и не позволяет более равномерно распределить контактные напряжения шины с дорогой при ее эксплуатации..

Известен и другой способ изготовления радиальных пневматических шин, при котором на первом этапе собирают каркас, формуют его, при формировании накладывают слой брекера и протектор, завершают процесс формования и затем на втором этапе вулканизуют заготовку покрышки в пресс-форме [Мухутдинов А. А. и др. Альбом технологических схем основных производств резиновой промышленности. М., Химия, 1990, с. 22-24].

Однако известный способ также не позволяет изготовить покрышку с конфигурацией беговой и плечевой зон, которая обеспечивает увеличение общей площади контакта шины с дорогой, уменьшает удельные давления шины при контакте с дорогой и повышает безопасность шины при ее эксплуатации,

Техническим результатом предложенного способа является получение готовой покрышки, которая обеспечит увеличение общей площади контакта шины с дорогой и позволит более равномерно распределить контактные напряжения шины с дорогой при ее эксплуатации и повысить безопасность шины и ее износостойкость.

Для достижения технического результата на первом этапе протектор накладывают с уменьшающейся от короны к плечам толщиной, определяемой по соотношению  $h_n=(0,90-0,93) h_k$ , где  $h_n$  - толщина протектора в плечевой зоне,  $h_k$  - толщина протектора по короне покрышки, а на втором этапе заготовку покрышки формуют в пресс-форме с радиусом кривизны протектора, выполненным по гиперболической спирали, описываемой зависимостью

$$R_1 = \pm \frac{(0,45 - 0,60)B}{\gamma_1 \pm (0,04 - 0,05)\text{рад.}}$$

где  $R_1$  - переменный радиус кривизны, мм;  $B$  - ширина профиля покрышки, мм;  $\gamma_1$  - текущий угол гиперболической спирали, рад. На втором этапе покрышку формуют в пресс-форме с радиусами кривизны в зоне перехода от боковины к беговой части протектора  $R_1$ , равным  $(0,19-0,25) B$ , и в плечевой зоне  $R_2$ , равным  $(0,40-0,50) B$ , где  $B$  - ширина профиля покрышки в пресс-форме. Заготовку покрышки формуют с кривизной протектора в пресс-форме, описываемой не менее, чем четырьмя радиусами.

На фиг. 1 изображен схематично первый этап изготовления покрышки; на фиг. 2 и 3 - профиль покрышки по пресс-форме, варианты; на фиг. 4 - покрышка в пресс-форме на втором этапе.

Способ осуществляется следующим образом.

На первом этапе на сборочный барабан (на фиг. условно не показан) накладывают слои обрешиненного корда 1 в определенной последовательности, прикатывают их и производят посадку крыльев 2. Затем обрабатывают борт и формуют каркас. При формировании каркаса накладывают слои брекера 3 и протектор 4 (фиг. 1). Протектор 4 накладывают с уменьшающейся от короны к плечам толщиной, определяемой по соотношению  $h_n=(0,90-0,93) h_k$ , где  $h_n$  - толщина протектора в плечевой зоне;  $h_k$  - толщина протектора по короне покрышки.

В случае выбора соотношения меньше предложенных пределов, увеличится кривизна внутреннего радиуса  $R_n$  по плечу, что приведет к появлению трещин между нитями корда каркаса в плечевой зоне.

В случае выбора соотношения больше предложенных пределов, увеличится общая толщина покрышки в плечевой зоне, что приведет к повышению теплообразования и преждевременному разрушению кромок брекера.

Затем завершают процесс формования. Собранную покрышку передают на второй этап и вулканизуют ее в пресс-форме 5 (на фиг. 4 пресс-форма показана условно), формование покрышки в пресс-форме 5 ведут до получения требуемой кривизны протектора: радиус кривизны которого выполнен по гиперболической спирали, описываемой зависимостью:

$$R_1 = \pm \frac{(0,45 - 0,60)B}{\gamma_1 \pm (0,04 - 0,05)\text{рад.}}$$

где  $R_1$  - переменный радиус кривизны, мм;  $B$  - ширина профиля покрышки, мм;  $\gamma_1$  - текущий угол гиперболической спирали, рад.

На фиг. 2 показан профиль легковой радиальной шины, на фиг. 3 - профиль грузовой радиальной шины. На указанных фигурах профиль протектора шин описан гиперболической спиралью с центром в точке 0, направлением оси  $X$  спирали под углом  $(0,04-0,05)$  радиан к горизонтальной оси профиля шины с переменным радиусом кривизны  $R$  и текущим углом спирали.

Частным случаем является формование заготовки шины с кривизной протектора в пресс-форме, описываемой не менее, чем четырьмя радиусами  $R_1, R_2, R_3, R_4$  (фиг. 4).

В том случае, если профиль протектора будет описан менее чем четырьмя радиусами кривизны, то не удастся обеспечить плавного изменения кривизны профиля покрышки от короны к плечевой зоне, что ведет к неравномерному распределению напряжений в контакте шины с дорогой и ухудшает эксплуатационные свойства шины такие как равномерность износа протектора, распределение полей температур, шумообразование и т. д. Оптимальное изменение кривизны профиля протектора достигается при радиусе кривизны протектора  $R$ , выполненном по гиперболической спирали с условием ее касания по короне покрышки.

На втором этапе (фиг. 4) покрышку формуют в пресс-форме с радиусами кривизны в зоне перехода от

боковины к беговой части протектора  $R_1$ , равным  $(0,19-0,25)B$ , и в плечевой зоне  $R_2$ , равным  $(0,40-0,50)B$ , где  $B$  - ширина профиля покрышки в пресс-форме.

При выборе соотношений  $R_1$  и  $R_2$  меньше предложенных пределов возникают концентрации напряжений при контакте плечевой зоны шины с дорогой.

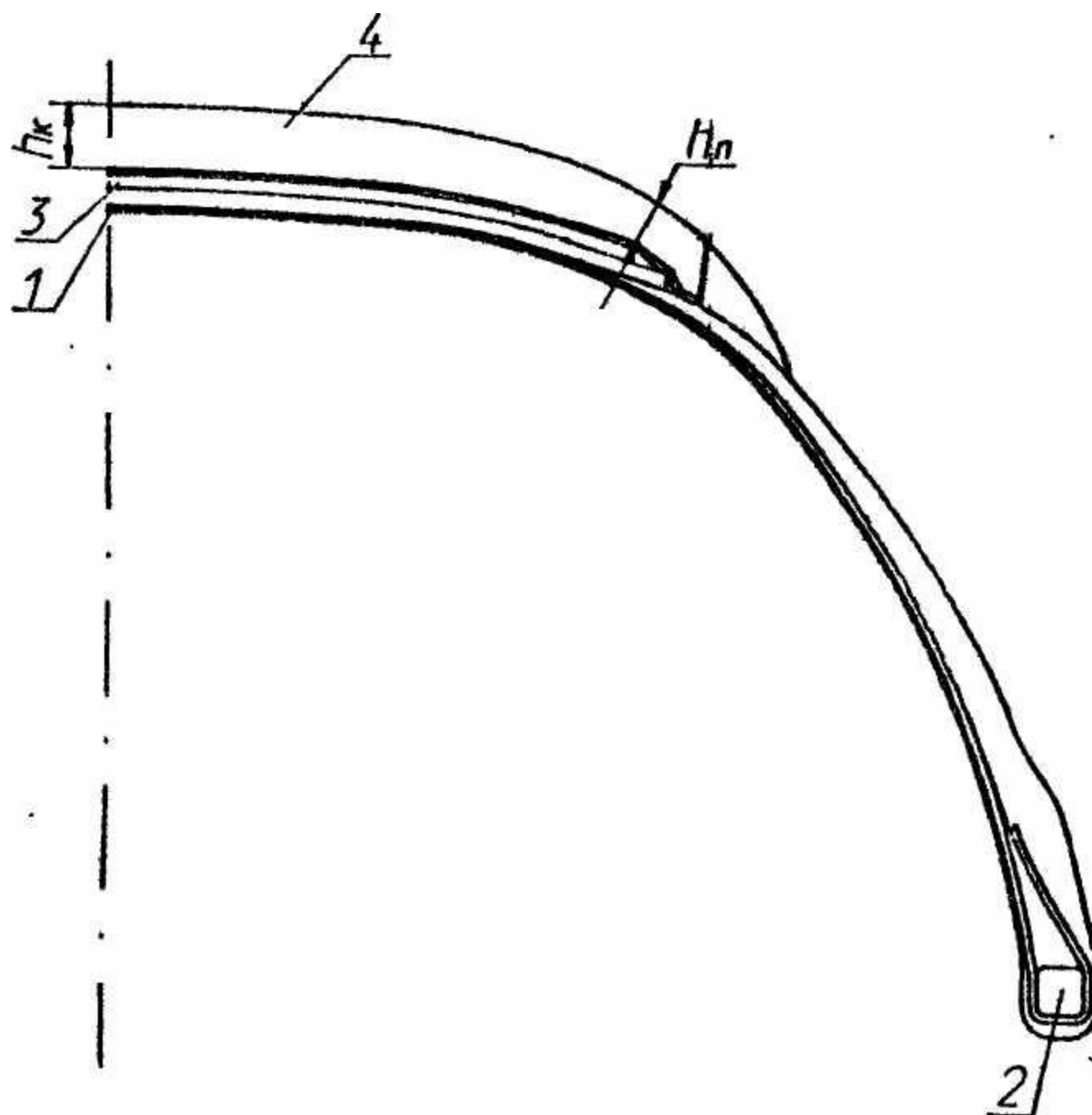
При выборе соотношений  $R_1$  и  $R_2$  больше предложенных пределов уменьшается общая площадь контакта шины с дорогой, ухудшается сцепление шины с дорогой и повышается интенсивность износа шины.

В таблице приведены сравнительные характеристики профиля известных моделей пневматических шин размера 175/70R13 и пример шины, изготовленной по предложенному способу.

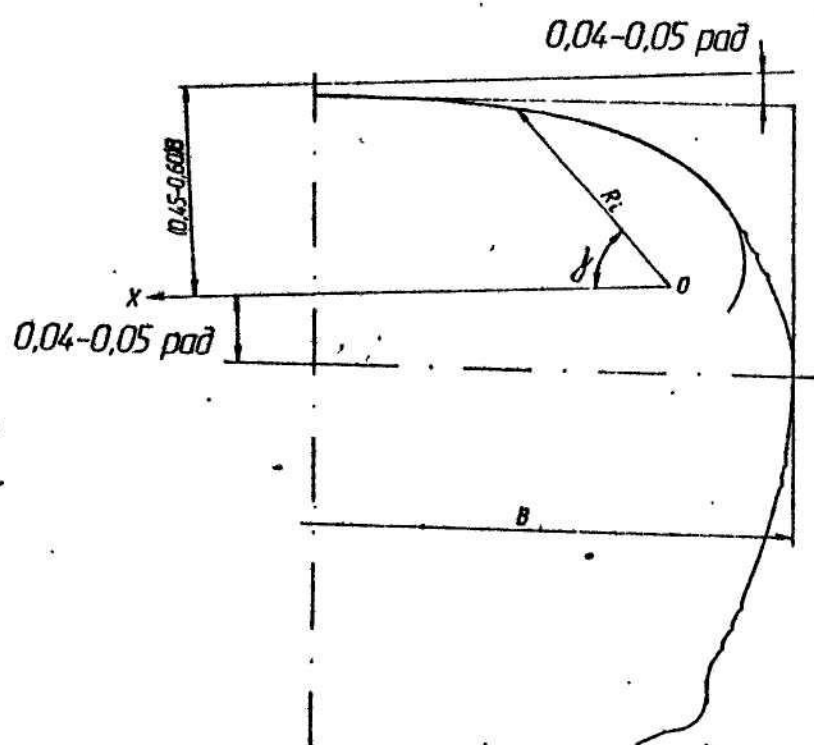
После вулканизации покрышка передается на завершающие операции по ее изготовлению. Далее цикл изготовления покрышек повторяется.

Предложенный способ позволяет изготовить шины с конфигурацией беговой и плечевой зон, уменьшающей удельные давления в контакте с дорогой, и заготовить шины с повышенной износостойкостью и безопасностью.

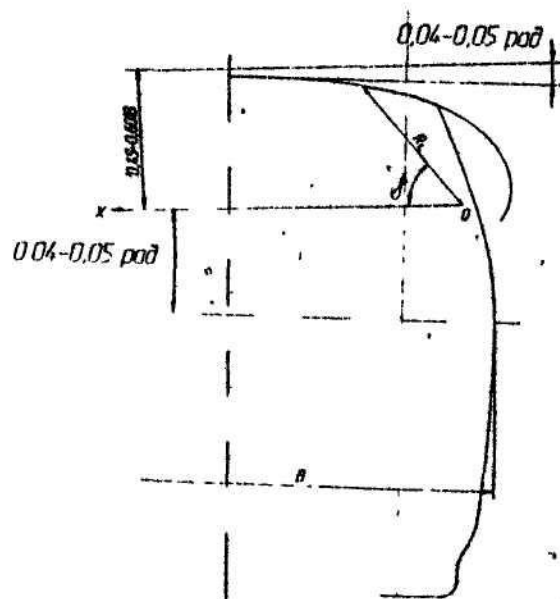
Модель шины	Кол-во радиусов кривизны профиля протектора	Ширина профиля в пресс форме $B$ , мм	Радиус кривизны в зоне перехода $R_1$ , мм	Радиус кривизны в плечевой зоне $R_2$ , мм	$R_1/B$	$R_2/B$
Бл-85	2	182	25	235	0,137	1,290
И-391	3	182	35	170	0,192	0,930
Бц-4	3	164	23	155	0,125	0,840
М-204	3	181	25	185	0,137	1,020
изобретение	4	182	35	91	0,192	0,500



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

