

2. Каштанов А.Н. Экологизация сельского хозяйства // Агроэкологические принципы земледелия. Сб. науч. тр. – М.– Колос. – 1993. – С. 3–11.
3. Щербаков А.П., Володин В.М. Агроэкологические принципы земледелия (теория вопроса) // Агроэкологические принципы земледелия. – Сб. науч. тр. – М. – Колос. – С. 12–28.
4. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. – М.: Наука, 1983.
5. Масюк Н.Т. Агроэкосистема: расширение и углубление содержания термина // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. –1998. – №1-2. – С. 5–14.
6. Тараріко О.Г. Грунтозахисна контурно-меліоративна система землеробства // Землеробство. –1991.– Вип. 66. – С. 9–13.
7. Злобин Ю.А. Исследование механизмов, определяющих межвидовые ассоциированности и фитоценотическую структуру растительного покрова // Ботанический журнал. – 1976. – Т. 61. – № 4. – С. 466-479.
8. Титлянова А.А. Антропогенная трансформация травяных экосистем умеренной зоны // Удобримые травяные экосистемы и агроценозы. Известия СО АН СССР. Сер. биол. науки. – 1984. – Вып. 3. – С. 17-28.
9. Работнов Т.А. О флористической и ценотической полнотенности ценозов // Докл. АН СССР. –1960. – Т. 130, № 3. –С. 711-713
10. Бадунін І.В. Залуження схилів балок в умовах Степу України // Боротьба з ерозією ґрунтів. – К.: Урожай, 1968. – С. 89–94.
11. Хмара В.І. Використання схилів балок і заплав. – Дніпропетровськ: Промінь, 1969. – 82 с.
12. Федоровский М.Т. Рост и развитие многолетних трав в чистых, подпокровных и смешанных посевах // Степное земледелие. –К. –1970. –№ 4. –С. 25-27.
13. Тютюнник Б.А., Бадунін І.В. Поліпшення сінокосів і пасовищ. – Дніпропетровськ: Промінь, 1974. –76 с.
14. Соколюк. П.Ф. Эффективность совместного посева многолетних бобовых и злаковых трав в условиях орошения северной степи УССР // Вісн. с.-г. науки. –1987. – № 6. –С. 50-54.
15. Андреев Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство. 3-е изд., перераб. и доп. –М.: Агропромиздат, 1989. –540 с.
16. Кудрявцев В.Ф., Ключ В.С. Луговые травосмеси. –К.: Урожай, 1992. –240 с.
17. Забалуев В.А., Бабенко М.Г., Тарика А.Г., Бурковский А.П. Исследование эффекта совместного произрастания люцерны посевной и райграса высокого на горных породах плейстоцен-олигоценного возраста // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. –2000. –№ 1-2. –С. 41–44.

УДК 629.3.027.5

Вербас В.В., Смирнов А.Г., Науменко А.П.,
Варивода В.И.

К ВОПРОСУ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ РАСЧЕТА ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН ПОВЫШЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Розглянуті особливості розрахунку пневматичної шини радіально-діагональної побудови відповідно до науково-технічних та промислових умов ВАТ “Дніпрошина”, де створюється асортиментний ряд кар’єрних шин підвищеної безпеки.

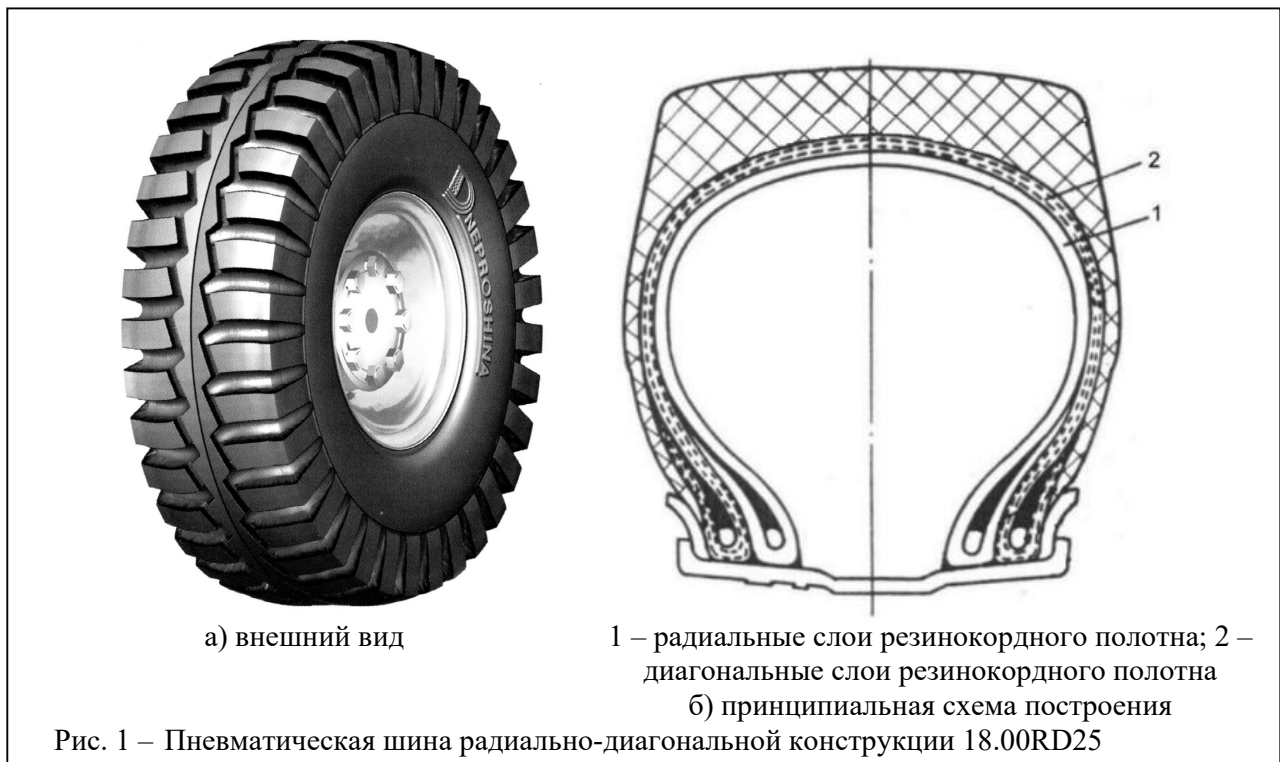
TO THE QUESTION OF CALCULATION PECULIARITIES OF IMPROVED SAFETY PNEUMATIC TYRES FOR MINING VEHICLES

Peculiarities of calculation of pneumatic tyres of radial-bias construction regarding scientific-technical and industrial conditions of “Dneproshina” JSC, where the assortment range of improved safety mining tyres is being created, are considered.

Колесный движитель, и, в частности, применяемые при этом шины, в значительной степени определяют не только нагрузочно-скоростные и топливно-экономические свойства карьерного автотранспорта, но и его управляемость, устойчивость, маневренность, плавность хода, проходимость и т.п. эксплуатационные параметры [1-6].

В то же время, проявление достаточно высоких, по современным меркам, эксплуатационных качеств карьерного автотранспорта на пневматических шинах не всегда может быть реализовано на практике, так как воздействие дорожных, транспортных, природных и т.п. факторов, а тем более их сочетание, является трудно прогнозируемой задачей. Тогда как их последствия, всегда, как правило, неблагоприятны. Останов автосамосвала на подъеме, тем более груженого, крайне опасен, особенно в условиях глубоких и сверхглубоких открытых разработок. В результате механическое повреждение лишь одной из шин автосамосвала в состоянии не только нарушить технологический цикл, но и парализовать работу карьера. Даже круглосуточное ведение работ по поддержанию приемлемого состояния дорожного полотна, требующее отвлечения значительных материально-технических ресурсов на контроль, зачистку, орошение, подсыпку, укатку, профилирование и т.п., не исключает возможность механического повреждения шин [5-7]. Становится очевидной необходимость поиска конструктивно-технологических решений, позволяющих если не исключить, то существенно снизить вероятность механического повреждения и возможных непредсказуемых последствий аварийной ситуации, т.е. создание карьерных шин повышенной безопасности. Неожиданно, как правило, возникающая аварийная ситуация приводит к непредсказуемым последствиям, вплоть до человеческих жертв и не подлежащих к восстановлению транспортных средств. Даже при отсутствии сколь либо значимых последствий потеря работоспособности колесного движителя сопряжена с непредусмотренными дополнительными трудозатратами, нарушением технологического цикла и неоправданной потерей рабочего времени.

Авторами данной работы ранее [8] рассматривались варианты комплектации колесного движителя карьерных транспортных средств шинами пневматического и непневматического построения, практическое применение каждого из которых характеризуется сочетанием несомненных технико-экономических преимуществ. Определено, что в условиях значительной вероятности мехповреждений, короткого плеча перевозки и невысокой скорости перемещения, характерных при выполнении карьерной техникой вспомогательных функций (строительно-дорожные работы скреперами, грейдерами, погрузчиками и т.п.), комплектацию колесного движителя предпочтительно осуществлять непневматическими шинами. При условии пониженной вероятности мехповреждений, длинного плеча перевозки и высокой скорости перемещения, что характерно при выполнении карьерной техникой основ-



ной функции (ритмичная транспортировка груза автосамосвалами), очевидно преимущество пневматических шин.

В ограниченных рамках данной работы предлагаются к рассмотрению некоторые аспекты создания пневматических шин радиально-диагонального построения для карьерных автосамосвалов, установленные по результатам их отработки в производственных условиях ОАО «Днепрошина».

Как хорошо известно, шины радиальные явно превосходят диагональные по таким технико-экономическим показателям, как топливной экономичности, ресурсу на истирание, материалоемкости и т.п., что на протяжении довольно значительного периода времени являлось определяющим при выборе их конструктивного построения. Но, в то же время, по мере интенсификации проведения карьерных работ, все более значимым становится фактор простоя автосамосвалов ввиду механического повреждения шин. Учитывая многократно большую вероятность механического повреждения шин радиальных, а, следовательно, большую вероятность вынужденного простоя автотранспорта и нарушения ритма технологического цикла, не столь неоспоримым является их преимущество перед шинами диагональными.

Предлагаемые к рассмотрению пневматические шины радиально-диагонального построения (рис. 1), как и полагается в случае применения комбинированного решения, в идентичных условиях эксплуатации, т.е. при ритмичной работе карьерных автосамосвалов, занимают

промежуточное положение между диагональными и радиальными конструкциями.

Создаваемое радиально-диагональное построение пневматической шины призвано придать колесному движителю карьерных автосамосвалов уровень близкий к радиальным шинам по значениям эксплуатационных параметров и диагональным шинам по обеспечению ритмичности работы.

Но практическая реализация столь очевидных преимуществ сопряжена с необходимостью разрешения значительных проблем. Так, одна из них – возможность определения достаточно простого, для инженерной практики, расчета геометрии равновесного профиля и напряженно-деформированного состояния пневматических шин радиально-диагонального построения.

При всем многообразии известных методов расчета геометрии равновесного профиля пневматических шин, конструктивное построение которых будь-то диагональное или радиальное, основано на неременном допущении об однородности слоев резинокордного полотна, составляющих каркас. Тогда как радиально-диагональное построение пневматических шин основано на создании комбинированной конструкции каркаса, предполагая однородности слоев резинокордного полотна лишь в пределах определенной группы – радиальной или диагональной. Пренебрежение данным обстоятельством ведет к столь значительной погрешности, что получаемые при этом расчетные данные не имеют никакой практической ценности.

К особенностям расчета геометрии равновесного профиля пневматических шин повышенной безопасности, имеющих радиально-диагональное построение, следует отнести необходимость учета взаимного влияния групп слоев, составляющих комбинированный каркас. В этой связи оправданным, с учетом расположения групп слоев резинокордного полотна в каркасе – внутренняя радиальная и наружная диагональная, является принятие допущений:

- равенство периметров радиальной и диагональной групп слоев;
- единство точки обода радиальной и диагональной групп слоев;
- равновесный профиль радиально-диагонального каркаса равноудален относительно составляющих его групп слоев.

Руководствуясь преимущественно технологическими особенностями процесса формования заготовок пневматических шин радиально-диагонального построения, не рассматриваемых ввиду ограниченности объема данной статьи, лимитирующим фактором определена диагональная группа слоев комбинированного каркаса.



На сегодняшний день не представляет труда, используя достаточно хорошо отработанные методики расчета геометрии диагонального и радиального равновесного профиля, рассчитать периметр и точку обода диагональной группы (рис. 2,а) и на основе данных параметров рассчитать геометрию профиля радиальной группы (рис. 2,б) слоев радиально-диагонального каркаса. Как результат усреднения геометрических параметров равновесного профиля диагональной и радиальной групп слоев может быть рассчитан равновесный профиль радиально-диагонального комбинированного каркаса (рис. 2, в).

По расчетным конструкционным параметрам представляется возможным определить напряженно-деформированное состояние комбинированного радиально-диагонального каркаса, используя уточненную модель трехслойной нелинейной моментной анизотропной оболочки.

По результатам произведенных расчетов равновесного профиля и напряженно-деформированного состояния представляется возможным для каждой из составляющих комбинированный радиально-диагональный каркас групп слоев определить необходимые для практического использования значения конструкционно-технологических параметров резинокордного полотна, соблюдая при этом следующие положения:

- единая геометрия равновесного профиля;
- неизменная величина раздвига сборочного барабана;
- линейная область деформирования резинокордного полотна.

Сопоставительный анализ расчетных и экспериментальных данных пневматических шин диагональных, радиально-диагональных и радиальных, произведенный в условиях научно-технической и производственной базы ОАО «Днепрошина», позволил выявить недостаточно исследованный конструкционно-технологический резерв послыно-го ориентирования резинокордных элементов, составляющих их каркасы.

При соблюдении идентичных граничных условий, характерных для эксплуатации карьерной шины полного профиля с габаритной шириной 18.00" и индексом посадочного диаметра 25", т.е. обозначение конструкции диагональной 18.00-25, радиально-диагональной 18.00RD25 и радиальной 18.00R25, усилие в нитях корда радиально-диагональной шины в среднем выше диагональной и ниже чем радиальной.

Как следствие, **радиально-диагональная шина в сопоставлении с диагональной** характеризуется при близком уровне сопротивления механическому повреждению, т.е. безопасности, увеличенной площадью и равномерностью распределения давления в контакте с опорной поверхностью, повышенным ресурсом, нагрузочно-скоростными и топливно-экономичными свойствами.

В свою очередь, **радиально-диагональная шина в сопоставлении с радиальной** характеризуется, при значительно более высоком уровне сопротивления механическому повреждению, т.е. безопасности, близкими ресурсом, нагрузочно-скоростными и топливно-экономичными свойствами при повышенной боковой устойчивости и управляемости.

Проводимые в настоящее время эксплуатационные испытания карьерных шин повышенной безопасности, осуществляемые на опытных образцах пневматической шины радиально-диагонального построения 18.00RD25 мод. DT-90, оправдывают ожидания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология открытой разработки месторождений полезных ископаемых. Часть 1. Технология, механизация и автоматизация производственных процессов на открытых горных работах / Новожилов М.Г., Кучерявый Ф.И., Хохляков В.С., Тартаковский Б.Н., Эскин В.С., Селянин В.Г. – М.: Недра, 1971. – 512 с.
2. Давиденко И.В. Земля – твой дом. – М.: Недра, 1982. – 150 с.
3. Ржевский В.В. Открытые горные работы. В 2-х томах. Часть 1. Производственные процессы. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 509 с.
4. Ржевский В.В. Открытые горные работы. В 2-х томах. Часть 2. Технология и комплексная механизация. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1985. – 549 с.
5. Внедорожные шины мировых лидеров. Научное издание/Тютин В.А., Вербас В.В., Смирнов А.Г., Варивода В.И.; Под общ. ред. А.Г. Смирнова. – Днепропетровск: ИМА-пресс, 1999. – 304 с.
6. Техничко-экономический выбор карьерных шин. Научное издание/Вербас В.В., Смирнов А.Г., Науменко А.П., Варивода В.И., Пономаренко П.И., Дзюра Е.А.; Под общ. ред. А.Г. Смирнова. – Днепропетровск: ИМА-пресс, 2003. – 320 с.
7. Accident – free tyres of lifting-and-conveying vehicles: Scientific edition / Tyutin, V.A., Verbas, V.V., Naumenko, A.P., and Smirnov, A.G.; Translated from Russian by G.G.Pilyushenko under A.P.Naumenko. – Dnieprope-

trovsk: IMA-press, 2001. – 184 p.

8. Предпосылки к созданию ассортиментного ряда карьерных шин повышенной безопасности / Вербас В.В., Смирнов А.Г., Науменко А.П., Варивода В.И. // Геотехнічна механіка: Міжвід. зб. праць. Ін-т геотехнічної механіки НАН України. – Дніпропетровськ – 2003. – Вип.. 46. – С.43-47.

УДК 629.3.027.5

Вербас В.В., Смирнов А.Г., Науменко А.П.,
Черный В.М., Яценко А.А., Конюхов А.В.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ СОЗДАНИЯ КОНСТРУКЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГЕРМОСЛОЯ ДЛЯ БЕСКАМЕРНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ ШИН

Розглянуто питання доцільності, та переконливо наведена потреба перегляду схеми здійснення формування-вулканізації пневматичних шин з заміною еластичної діафрагми багаторазового застосування на конструкторно-технологічний гермошар.

ADVISABILITY OF CREATION OF CONSTRUCTION- TECHNOLOGICAL INNER-LINER FOR TUBELESS PNEUMATIC TYRES

The question of advisability have been considered and the requirement of revising of the scheme of pneumatic tyres' shaping-curing with replacement of multiple use bladder by construction-technological inner-liner is convincingly presented.

В настоящее время хорошо известно [1-6], что внутренняя полость заготовки пневматических шин в установленном в пресс-форму положении заполнена атмосферным воздухом. С целью снижения вероятности образования на внутренней поверхности заготовки конденсата, удивительная проникающая способность которого способна приводит к порам и расслоениям, атмосферный воздух перед подачей теплоносителя, по возможности, удаляют. В значительной степени этому способствует использование специального технологического элемента – **эластичной диафрагмы многоразового применения**, являющегося неотъемлемой частью формующе-вулканизационной технологической оснастки для производства пневматических шин.

При формовании-вулканизации пневматических шин под давлением эластичную диафрагму многоразового применения, например [7-10], используют в качестве герметичной емкости для сжатого газа или жидкости теплоносителя [11], выполняющую следующие технологические функции.

I. Изолирующая функция – в неповрежденном состоянии эластичная диафрагма исключает проникновение сквозь ее оболочку теплоносителя, тем самым, исключая его прямой контакт с внутренней поверхностью заготовки пневматической шины.

II. Формирующая функция – по мере возрастания давления теплоносителя во внутренней полости эластичной диафрагмы изменяет