

ТЕОРИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЕ, ИСПЫТАНИЯ
THEORY, DESIGN, TESTING

DOI: 10.31992/0321-4443-2020-3-35-47

Расчетно-экспериментальная оценка воздействия на почву шин сверхнизкого давления мобильных энергосредств

Computational and experimental assessment of the influence of ultra-low pressure tires of mobile power equipment on soil

д.т.н. Годжаев З.А.²,
Гончаренко С.В.¹,
Артёмов А.В.¹,
д.т.н. Прядкин В.И.¹,
Годжаев Т.З.²

Z.A. Godzhaev², DSc in Engineering
S.V. Goncharenko¹
A.V. Artemov¹
V.I. Pryadkin¹, DSc in Engineering
T.Z. Godzhaev²

¹*Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф.
Морозова, Воронеж, Россия,
vip16.vgltu@mail.ru*

¹*Voronezh State University of Forestry and
Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia,
vip16.vgltu@mail.ru*

²*Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение «Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ», Москва,
Россия, fic51@mail.ru*

²*Federal Scientific Agroengineering
Center VIM, Moscow, Russia
fic51@mail.ru*

В статье приведен метод определения максимальных давлений в контакте шины сверхнизкого давления с деформируемой почвой с низкой несущей способностью на примере тонкостенной шины 1020х420-18 модели Бел-79. В сложившейся практике определения воздействия пневматических шин на почву используется метод определения площади контакта шины на недеформируемой плоской опорной поверхности. Делением нагрузки на шину на полученную площадь контакта, умноженной на поправочные коэффициенты, получается максимальное давление шины на почву. Сравнением полученного максимального давления в контакте шины с недеформируемой опорной поверхностью с допустимым давлением, оценивается соответствие тракторных и сельскохозяйственных шин условиям эксплуатации на почвах с определенной влажностью и твердостью. Но такой метод оценки неприемлем для шин низкого и сверхнизкого давления из-за значительной деформации шины и почвы: в контакте и, следовательно, большей площади контакта и меньших значениях максимальных и средних давлений на почву. Поэтому новизной работы является экспериментальная оценка воздействия на почву шин низкого и сверхнизкого давления на деформируемом грунте. Метод включает в себя экспериментальное определение зависимости деформаций шины и грунта от давления воздуха в шине и нагрузки, а также зависимости размеров площадей контакта на деформируемом грунте от деформаций шины и грунта. По площадям контакта и коэффициентам неравномерности распределения давления в контакте по среднестатистическим значениям и формам эпюр, определено максимальное давление в контакте шины с деформируемым грунтом. В результате впервые получены кривые зависимостей максимальных давлений в контакте от давлений воздуха и нагрузок на деформируемом грунте для шин низкого и сверхнизкого давлений. Зависимости максимальных давлений в контакте от давления воздуха при фиксированных нагрузках могут быть, своего рода, паспортом тонкостенных шин, аналогично тяговым характеристикам тракторных шин и тягово-скоростным характеристикам автомобильных шин. Полученные результаты позволяют с большой точностью определить эксплуатационные режимы автотранспортных средств высокой проходимости на шинах

низкого и сверхнизкого давлений.

Ключевые слова: шина, деформация, грунт, площадь, контакт, давление, эксперимент, характеристика, зависимость, номограмма.

The article describes a method for determining the maximum pressures during a contact of an ultra-low pressure tire with deformable soil, having low bearing capacity, using the example of a thin-walled tire 1020x420-18 of the Bel-79 model. In practice of determining the influence of pneumatic tires on the soil, the method of determining the contact area of tire on an undeformable flat bearing surface is used. By dividing the load on the tire by the obtained contact area, multiplied by correction factors, the maximum tire pressure on the soil is obtained. By comparing the maximum pressure obtained in the tire contact with the non-deformable bearing surface with the permissible pressure, the correspondence of tractor and agricultural tires to operating conditions on soils with a certain moisture and hardness is evaluated. However this method of assessment is unacceptable for tires of low and ultra-low pressure due to significant deformation of the tire and soil: in contact and, therefore, a larger contact area and lower values of maximum and average pressure on the soil. Therefore, the novelty of the work is in experimental assessment of the impact on the soil of tires of low and ultra-low pressure on deformable soil. The method includes the experimental determination of the dependence of tire and ground deformations on air pressure in a tire and load, as well as the dependence of the contact area sizes on deformable soil on tire and ground deformations. By the contact areas and the coefficients of the uneven distribution of pressure in the contact according to the average values and shapes of the diagrams there was determined the maximum pressure in the contact of the tire with deformable soil. As a result, the curves of the dependences of maximum pressures in contact on air pressures and loads on deformable soil for low and ultra-low pressure tires were obtained for the first time. The dependences of maximum pressures in contact on air pressure at fixed loads can be some kind of a passport for thin-walled tires, similar to the traction characteristics of tractor tires and the traction and speed characteristics of automobile tires. The obtained results make it possible to determine with high accuracy the operating conditions of high-traffic vehicles on low and ultra-low pressure tires.

Keywords: tire, deformation, soil, area, contact, pressure, experiment, characteristic, dependence, nomogram.

DOI: 10.31992/0321-4443-2020-3-48-53

Повышение маневренности четырехколесного трактора

The increase of four-wheel tractor maneuverability

д.т.н. Ахметов А.А.¹,
к.т.н. Камбаров Б.А.²,
Камбарова Д.У.¹

A.A. Akhmetov¹, DSc in Engineering
B.A. Kambarov², PhD in Engineering
D.U. Kambarova¹

¹Ташкентский государственный технический университет им. И.Каримова, Ташкент, Узбекистан
tractor-v@mail.ru

¹Tashkent State Technical University named after Islam Karimov, Tashkent, Uzbekistan
tractor-v@mail.ru

²Научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, Янгиюль, Узбекистан
b_kambarov@rambler.ru

²Research Institute of Agricultural Mechanization, Yangiyul, Uzbekistan
b_kambarov@rambler.ru

Отметили наряду с положительными качествами по поворотливости и недостатки трехколесных тракторов, связанные с их неустойчивостью, ограниченностью тягово-сцепных качеств и малой суммарной грузоподъемности шин. (Цель исследования) Повышение