

УДК 630*31:504.61:62

ШИНЫ ФОРВАРДЕРОВ ДЛЯ ГРУНТОВ С НИЗКОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

П. А. ПРОТАС, С. Н. ПИЦОВ, Ю. И. МИСУНО

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Для трелевки и подвозки сортиментов из лесосек к верхним и промежуточным складам используются специализированные и прицепные форвардеры с колесным двигателем. При этом, учитывая значительную заболоченность лесосечного фонда, эффективное применение колесных машин требует совершенствования конструкций их ходовых систем, а также рационального выбора характеристик двигателя для конкретных условий на основе его эксплуатационно-экологической совместимости с почвогрунтами.

Устанавливаемые на форвардеры шины подразделяются на радиальные и диагональные. Диагональные шины имеют высокую стойкость к порезам, однако, они быстро нагреваются и имеют большее сопротивление качению. Радиальные шины также лучше воспринимают нагрузку. Поэтому все большее распространение для оснащения форвардеров находят радиальные шины, несмотря на их большую стоимость. По форме профиля поперечного сечения на форвардеры устанавливают широкопрофильные шины низкого давления. Для наиболее тяжелых условий, реже применяются пневмокати.

Для лесных шин предъявляется ряд требований. Они должны иметь минимальное сопротивление качению, высокую износостойкость и долговечность при минимальной массе, обеспечивать легкость монтажа и демонтажа, самоочищаемость протектора при движении машины по деформируемым грунтам [1]. Кроме того, необходимо обеспечить минимальное воздействие шины на почвогрунты.

Учитывая специфику работы колесных форвардеров, при их эксплуатации в тяжелых условиях, помимо обеспечения высоких ходовых качеств, шины должны противостоять повреждениям и выдерживать значительные нагрузки. Это достигается за счет применения прочного каркаса, смонтированного из долговечной стали и сверхпрочного корда, а также специальных составов резины для лесных шин. При этом для амортизации и адаптации к неровностям грунта каркас должен быть достаточно эластичным.

Рисунок протектора должен обеспечить минимальное скольжение и максимальное использование мощности двигателя, устойчивое сцепление с мягкой поверхностью грунта. Край протектора должны выдерживать сильные нагрузки при маневрировании. В случае использования гусениц и це-

пей, протектор должен обеспечивать хороший контакт с ними при низком износе резины.

Для решения проблемы проходимости на заболоченных участках производители оснащают форвардеры колесами большого диаметра с мощными грунтозацепами, устанавливают спаренные колеса, снижают давление воздуха в шинах и др. Однако эти меры при определенных положительных показателях имеют и недостатки.

Так, например, у колесного движителя в контакте с грунтом находится около 10 % площади наружной поверхности колеса, что приводит к потере мощности от буксования (у шин сверхнизкого давления – до 16 %). Площадь контакта можно увеличить, снижая давление воздуха в шинах до 0,1 МПа. Однако снижение давления воздуха приводит к сокращению долговечности шины, увеличению рассеивания энергии при деформации шины, уменьшению скорости движения форвардера [2].

Известно, что увеличение размеров шины, при одинаковой вертикальной нагрузке на нее, приводит к улучшению ее тягово-сцепных свойств и проходимости, однако, это также приводит к увеличению массы всей машины и стоимости шин.

Поэтому рационально подобранные шины по диаметру и ширине, давлению воздуха в шине, числу слоев корда и т.д. позволяют улучшить КПД машины и ее проходимость. Таким образом, необходимо найти компромисс, решение которого предложил А. В. Гуськов [3]. Разработанный им алгоритм и полученные зависимости дают возможность, при заданных размерах колеса определить оптимальную весовую нагрузку, при которой ведущее колесо имеет максимальный КПД, или решить обратную задачу: при заданной вертикальной нагрузке, определить оптимальные параметры колеса, такие как ширина шины, диаметр, давление воздуха в шине.

Однако это решение позволяет учесть только эксплуатационную составляющую, без учета экологической, что требует проведения дальнейших исследований в данной области с целью определения рациональных параметров шин форвардеров на основе их эксплуатационно-экологической совместимости с почвогрунтами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Симанович, В. А.** Колеса и шины лесных и лесотранспортных машин: учеб. пособ. / В. А. Симанович, В. А. Демидов, Д. В. Клоков. – Минск : БГТУ, 2005. – 84 с.
2. **Григорьев, И.** Достоинства и недостатки колесной и гусеничной баз лесопромышленных тракторов / И. Григорьев, А. Никифорова, В. Лисов // Леспротформ. – 2014. – № 4. – С. 82–87.
3. **Гуськов, А. В.** Тягово-сцепные свойства и проходимость колесного движителя по грунтам со слабой несущей способностью / А. В. Гуськов // Вестн. МГТУ им. Н. Э. Баумана. Сер. Машиностроени. – 2008. – № 2. – С. 63–75.