

УДК 631.3.072

К ВОПРОСУ ПОДРЕССОРИВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТРАКТОРОВ

**А.В. Захаров, к.т.н., доцент, А.В. Ващула, к.т.н., доцент,
Н.П. Амельченко к.т.н., доцент, И.О. Захарова**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В целях рационального использования дорогостоящих колесных тракторов класса 3.0...5.0 в период межсезонья полевых работ, тракторы интенсивно используют на транспортных работах. За последние 10 лет произошло существенное (с 35...40 до 50...60 км/ч) повышение их максимальной транспортной скорости. В 2015 году среди новых тракторов удельный вес по диапазонам транспортных скоростей составил [1, 2]: $V_{\max} < 40 \text{ км/ч} - 8...10\%$; $V_{\max} > 40 \text{ км/ч} - 90...92\%$; $V_{\max} > 50 \text{ км/ч} - 20...25\%$.

Повышение скоростей движения тракторов приводит к: повышению динамической нагруженности ПВМ, ЗВМ и остова трактора; ухудшению плавности хода, повышению крутильных колебаний в силовой передаче; повышению вертикальных, поперечных и продольных колебаний, и в результате к: повышению низкочастотных колебаний и вибрации на рабочем месте водителя; возможности потери контакта шин ПВМ с дорогой; потере управляемости и снижению производительности МТА.

Основная часть

Анализ показал, для снижения перечисленных воздействий практически все зарубежные фирмы применяют зависимую подвеску мостов на всем диапазоне мощностей тракторов кл. 1,4-5. Независимые подвески трех видов с индивидуальным подрессориванием колес - фирм *Carro*, *Dana Corp.* и *John Deere* - применяют на передние мосты тракторов средней и большой мощности (кл. 2-5).

Результаты испытаний зарубежных испытательных центров также показывают эффективность применение СП ПВМ для снижения виброускорений на сиденье водителя, особенно при скоро-

сти трактора более 30 км/ч. Предлагаемая двухрычажная трёхточечная независимая подвеска переднего моста на примере трактора «Беларус 3022» (рисунок 1), состоит из: верхнего и нижнего рычагов; пневмогидравлического упругого элемента; при помощи шарниров, верхний и нижний рычаги крепятся к редуктору, к которому в свою очередь крепится колесо; пневмогидравлический упругий элемент вторым концом крепится к подрамнику трактора.

Общий ход подвески составляет 240мм. Конструктивным изменениям подверглись также и карданные шарниры взамен их применили ШРУСы обеспечивающие равномерное вращение колес при углах между валами до 50°. В предлагаемой подвеске применен гидропневматического упругий элемент с одной ступенью давления рисунок 2. Для расчета его параметров используется уравнение политропы для закрытой полости газа и расчетная схема на рисунке 2 [3]. В качестве упругого элемента выбрали гидропневматическую стойку с поршнем имеющим диаметр 78 мм , $h_{01} = 182 \text{ мм} = 0,182 \text{ м}$, $A_1 = 0,0011 \text{ м}^2$, $n = 1,25$.

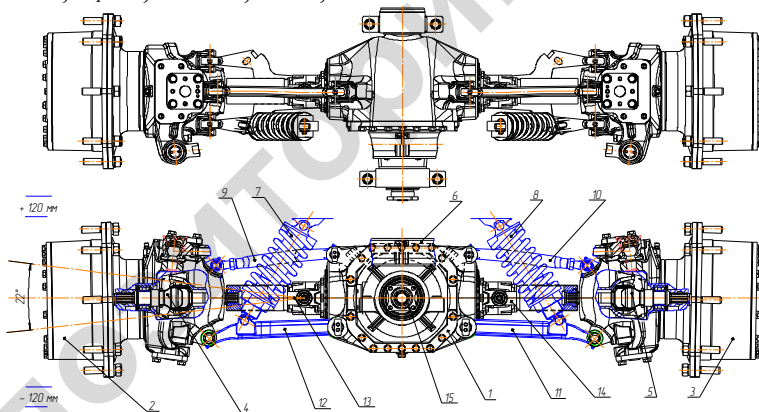


Рисунок 1 – Двухрычажная трёхточечная независимая подвеска переднего моста на примере трактора «Беларус 3022»

- 1 – корпус главной передачи и дифференциала; 2 3 – конечные передачи;
4 и 5 – ШРУСы; 6 – гидроцилиндр рулевого управления; 7 и 8 гидропневматический упругий элемент; 9 и 10 – верхний рычаг; 11 и 12 – нижний рычаг;
13 и 14 – карданный шарнир; 15- хвостовик привода

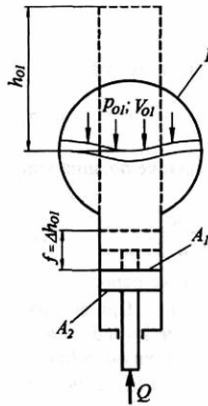


Рисунок 2 – Расчетная схема гидропневматического упругого элемента

Давление воздуха в упругом элементе при статической нагрузке $P_{01} = 5,93$ МПа. Упругая характеристика подвески с гидропневматическим упругим элементом при ходах сжатия с шагом 0,02м, при ходах отбоя с шагом 0,02 м показана на рисунке 3.

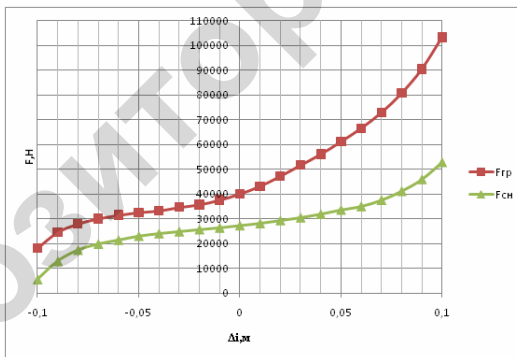


Рисунок 3 – Упругая характеристика подвески с гидропневматическим упругим элементом

Заключение

Предложенная конструкция подвески ПВМ трактора «Беларус 3022» с общим ходом 240мм снизит динамическую нагруженность ПВМ, вертикальные, поперечные и продольные колебания

остова трактора. Повысит маневренность и возможность работать на повышенных скоростях без вреда здоровью механизатора.

Литература

1. Волошин Ю.Л. «Анализ схем подвесок и динамических моделей транспортных средств»: Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2001. – № 2. – С. 42-45.
2. Волошин Ю.Л. «Активные системы подрессоривания тракторов и требования к их оптимизации»: Тракторы и сельскохозяйственные машины, 2015, № 2. – С. 30-34.
3. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. – М.: Машиностроение, 2004. – 592с.

УДК 631.3.072

ПРИМЕНЕНИЕ НА ТРАКТОРАХ МОЩНОСТЬЮ 110 кВт КОРОБОК ПЕРЕДАЧ С ПЕРЕСЕЛЕКТОРНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

**А.В. Захаров, к.т.н., доцент, А.В. Ващула, к.т.н., доцент,
Н.П. Амельченко к.т.н., доцент, И.О. Захарова**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В современных сельскохозяйственных тракторах в настоящее время применяются ступенчатые и бесступенчатые коробки передач. До 60% всех моделей ведущих производителей еще устойчиво оснащаются ступенчатыми КП следующих типов [1, 2]: с переключением всех передач без разрыва потока мощности; с переключением части передач без разрыва потока мощности; с переселекторным переключением передач.

В отличие от первых двух типов, коробка передач с переселекторным переключением передач имеет меньшее количество фрикционных муфт, работающих в масле и, следовательно, более высокий КПД. При этом обеспечивается переключение передач без разрыва потока мощности с различной степенью перекрытия передач. Кроме того, снижается стоимость силовой передачи.