

Для моделирования режима дорожных испытаний в пакете MSC.ADAMS была использована модель испытательного трека по параметрам неровностей соответствующая треку автополигона НИЦИАМТ, представляющая собой прямолинейный участок дороги с железобетонным покрытием с установленными металлическими неровностями трапецеидальной формы.

Моделирование движения автомобиля по треку автополигона проведено в пакете динамического и кинематического анализа MSC.ADAMS, так было проведено моделирование движения автомобиля по треку длиной 20 метров. По результатам моделирования движения автомобиля в тяжелых дорожных условиях (по испытательному треку автополигона) были определены силы, действующие на элементы рулевого управления во время преодоления препятствий (рисунок).

Заключение

На основе анализа полученных процессов нагружения элементов рулевого управления были определены значения сил, действующих на наиболее нагруженные элементы рулевого управления автомобиля, так максимальная сила, действующая в шарнире крепления продольной тяги и верхнего поворотного рычага составляет 30746 Н, а в шарнире крепления нижнего рычага и поперечной тяги составляет 18610 Н.

Литература

1. Шасси автомобиля: рулевое управление / Раймпель И. – М.: Машиностроение, 1987.
2. Типовая методика форсированных ресурсных испытаний ходовой части грузовых автомобилей / М 37.052.003-77 / автополигон НАМИ, 1977 г.

УДК 629.366.016.8

ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» НОВЫХ МОДЕЛЕЙ

**Карпиевич Ю.Д., д.т.н., профессор¹, Шабуня Н.Г., к.т.н., доцент¹,
Гателюк С.А., начальник ИЦ «Трактор»²,
Кохановский А.Л., начальник КИБ ПИ²,
Черенков В.И., ведущий инженер-конструктор²**

¹*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,*

²*ИЦ «Трактор» РУП «Минский тракторный завод»,*

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

На Минском тракторном заводе (РУП «МТЗ») идет постоянное совершенствование технико-экономических показателей созданного семейства тракторов «БЕЛАРУС» мощностью 40-400 л.с. Этого требует и внутренний

**Секция 1: Сельскохозяйственные машины и мобильная энергетика:
проблемы и перспективы развития**

рынок, а особенно рынок стран СНГ и дальнего зарубежья. Акустические характеристики тракторов (уровни шума на рабочем месте водителя и внешнего шума) являются нормируемыми и входят в техническую характеристику машин наравне с другими показателями (таблица 2 поз. 7 и 8).

Основная часть

Исследованиям подверглись новые модели тракторов МТЗ. В таблице 1 приведены акустические характеристики тракторов пятой модели, на которых устанавливаются двигатели, удовлетворяющие по выбросам отработавших газов нормам Евро 4. На двигателях тракторов установлена разработанная фирмой Daimler – Chrysler система нейтрализации окислов азота NO_x с помощью селективного каталитического преобразователя SCR (Selective Catalytic Reduction). Принцип действия SCR заключается в химической реакции аммиака (из-за безопасности применяют заменитель AdBlue) с окисью азота NO_x, присутствующей выше нормы в отработавших газах дизелей, в результате чего образуется безвредный азот и водяной пар. Также система широко применяется в магистральных автомобилях, позволяющих экономить топливо на дальних поездках за счет оптимизации процесса сгорания и существенно снизить содержание вредных веществ в отработавших газах.

Таблица 1 — Акустические характеристики тракторов «БЕЛАРУС» новых моделей

| № п/п | Марка и заводской номер трактора «БЕЛАРУС» | Мощность двигателя, кВт | Уровень звука на рабочем месте оператора, дБА б/н и при % загрузки >80 % | Уровень звука внешнего шума | |
|-------|--|-------------------------|--|-----------------------------|--------|
| | | | | слева | справа |
| 1 | 925.5 № 099D00001 | 72 | 82/86 | 87 | 88 |
| 2 | 1025.5 № 100D00001 | 81 | 88/89 | 86 | 86 |
| 3 | 1221.5 № 121C00002 | 100 | 82/86 | 87 | 89 |
| 4 | 15223.5 № 156B00001 | 116 | 83/86,0 | 86,5 | 87,5 |
| 5 | 2022.5 № 20100829 | 156 | 87/- | 85,5 | 86 |
| 6 | 3522.5 № 35200006 | 261 | 79/84 | 89 | 89 |
| 7 | Clas Ares 856 Rz | | 72 | 82 | - |
| 8 | John Deer 8420 | | 74 | 82 | - |

Как видно из таблицы 1 все тракторы, кроме «БЕЛАРУС-1025.5», удовлетворяют нормам, действующим в РБ (таблица 2, позиция 8) по уровням шумов на рабочем месте водителя, а также наружным шумам (89 дБА). Что

касается трактора марки «БЕЛАРУС-1025.5», то необходимо посмотреть более детально на шумо-виброизоляцию кабины. В таблице 1 также приведены значения уровней шумов трактора Claas Ares 856 Rz и John Deere 8420. Видно, что их значение существенно ниже, чем у тракторов «БЕЛАРУС».

В таблице 2 приведены данные спектральному составу шума в кабине тракторов. Значения уровней звукового давления в октавных полосах частот в РБ не нормируются. Нормируются только общие уровни шума на рабочем месте ГОСТ 12.2.019-2005 (позиция 8 табл.2). Нормы РФ более жесткие (позиция 7 таблицы 2) и тракторы МТЗ требуют проведения работ по ограничению шума.

Таблица 2 — Спектральный состав шума на рабочем месте водителя

| № п / п | Марка и заводской номер трактора «БЕЛАРУС» | Передача | % загрузки двигателя | Уровень звука, дБА | Уровень звукового давления дБ в октавных полосах, Гц | | | | | | | | |
|---------|--|----------|----------------------|--------------------|--|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | | | | | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 1 | 925.5 № 099D00001 | 2-3 | б/н | 82 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | | 3-3 | >80 % | 86 | 106 | 95 | 87 | 84 | 83 | 80 | 81 | 73 | 72 |
| 2 | 1025.5 № 100D00001 | 2-3 | б/н | 88 | | | | | | | | | |
| | | 3-2 | >80 % | 89 | 99 | 105 | 87 | 91 | 83 | 82 | 82 | 75 | 66 |
| 3 | 1221.5 № 121C00002 | 2-3 | б/н | 82 | | | | | | | | | |
| | | 3-3 | >80 % | 86 | 106 | 95 | 87 | 84 | 83 | 80 | 81 | 73 | 72 |
| 4 | 1523.5 № 156B00001 | 2-3 | б/н | 83 | | | | | | | | | |
| | | | >80 % | 86 | 105 | 95 | 85 | 83 | 81 | 79 | 78 | 72 | 72 |
| 5 | 2022.5 № 20100829 | A-6 | б/н | 87 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | 3522.5 № 35200006 | 2-3 | б/н | 79 | | | | | | | | | |
| | | 3-3 | >80 % | 84 | 105 | 95 | 85 | 83 | 81 | 79 | 78 | 72 | 72 |
| 7 | Нормируемое значение по ГОСТ 12.1.003-83 (РФ) | | | 80 | 107 | 95 | 87 | 82 | 78 | 75 | 73 | 71 | 69 |
| 8 | Нормируемое значение по ГОСТ 12.2.019-2005 (РБ) под нагрузкой без нагрузки | | | 90 86 | | | | | | | | | |

Заключение

Для создания более комфортных условий труда водителям и повышения конкурентоспособности тракторов Минского тракторного завода требуется

проведение исследовательских и опытно-конструкторских работ по ограничению уровней шума на рабочем месте и внешнего шума.

Литература

1. Разумовский М.А. Борьба с шумом на тракторах. Минск. «Наука и техника», 1973 г.
2. ГОСТ 12.2.019 - 2005. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности.

УДК 629.336.063

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТРАКТОРОВ «БЕЛАРУС» С ОТБОРОМ МОЩНОСТИ ЧЕРЕЗ ВОМ

Бобровник А.И., д.т.н., профессор, Аль-Кинани М.Ф., аспирант
*УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Требования к трактору со стороны потребителей постоянно возрастают и его функциональные свойства расширяются. Производители тракторов постоянно проводят модернизацию и совершенствуют конструкции тракторов с целью повышения их технического уровня. Для создания конкурентной на мировом уровне продукции необходимо проводить дальнейшие исследования по улучшению технологических свойств тракторов. Все многообразие требований технологического процесса, предъявляемых к МТА, выражают обобщенными показателями: производительностью и агротехническим качеством выполняемых операций при низкой удельной себестоимости работ.

Основная часть

С учетом эволюции развития технической концепции трактора созрела объективная возможность применения наряду с тракторами существующей концепции новой тягово-энергетической концепции, а в дальнейшем энергетической концепции с весьма ограниченными тяговыми свойствами, с увеличением отбора мощности для привода рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Для этой цели совершенствование тракторов «БЕЛАРУС» выполняется с повышением грузоподъемности навесных систем до лучших зарубежных аналогов (80–100%) от конструктивной массы с обеспечением навесоспособности за счет применения съемного балласта, увеличения количества управляемых из кабины гидровыводов, комплектацией по заказу рабочим оборудованием, обеспечивающим агрегатирование с машинами зарубежного производства, установкой переднего ВОМ на колесных тракторах