

влияния на режим работы пульсатора в диапазоне 50 – 60 *пул./мин*, при изменении силы тока в проводнике соленоидов в пределах от 0 до 4 А. Характер кривых построенных при помощи уравнения (6), в исследуемом диапазоне, исключает наличие экстремумов. Анализ поверхности отклика целесообразно выполнять с помощью построения номограмм.

### *Литература*

1. Карташов Л.П., Гордиевских Л.М., Анисимов Н.Г. Исследование технологии машинного доения коров с прибором контроля и регулирования процесса выведения молока //Актуальные вопросы механизации животноводческих ферм. Сб. Науч. трудов. Алма-Ата, 1987.с. 9-19.
2. Огородников П.И., Соловьев С.А., Аксенов А.В. К вопросу разработки робототехнической системы для доения коров //Робототехника в сельскохозяйственном производстве. Межвузовский сб. науч. тр. М, 1989. с. 64-71.
3. Ужик В.Ф. и др. Доильный аппарат с управляемым режимом // Сельские зори. - 1988, N.4. с. 43.
4. Ужик В.Ф., Прокофьев В.В., Назин А.А. К управлению режимом доения//Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения. Тезисы докл. нач.-техн. конференции. Белгород, 2001. с.99.
5. Носов Г.Р., Пашенко В.Ф., Калич В.М. Устройство для автоматизации процесса доения //Конструирование и производство сельскохозяйственных машин. Тезисы докладов. Ростов-на-Дону, 1982. с. 54.
6. Чигрин А.А., Доильный аппарат с адаптивным режимом доения. //Материалы 13 Международного симпозиума по вопросам машинного доения сельскохозяйственных животных: Новые направления развития технологий и технических средств в молочном животноводстве/ – Минск 2006. – С.212-214.
7. Ужик В.Ф., д.т.н.; Чигрин А.А., аспирант. Особенности конструкции гидравлического пульсатора перспективного доильного аппарата. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка: Механізація сільськогосподарського виробництва/ – Харків 2007. – Вип. 42. Том 1 – С.339-344.
8. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.М. Электротехнические материалы. Ленинград, «Энергия», 1977, 352 с
9. Д. Монтгомери, Получение сильных магнитных полей с помощью соленоидов: Магнитные и механические свойства конструкций из обычных и сверхпроводящих материалов. Издательство «МИР», Москва 1971. – С. 3...30.
10. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Рошин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1980. – 168 с., ил.
11. Статистические методы обработки эмпирических данных. Рекомендации, разработаны Всесоюзным научно-исследовательским институтом по нормализации в машиностроении (ВНИИНМАШ). Издательство стандартов, Москва 1978.

УДК 629.366.016.8

### **О ШУМЕ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС» - 2522 И ЕГО МОДИФИКАЦИЙ.**

**Шабуня Н.Г. (БГАТУ), Гателюк С. А., Голод С.В. (ИЦ «Трактор» РУП МТЗ)**

*Дано описание трактора «Белорус» - 2522 и его модификаций. Приведена характеристика узлов трактора, ответственных за формирование уровней шума на рабочем месте оператора и внешнего шума трактора, величина которых ограничивается техническими условиями на машины. Приводятся результаты исследований акустических характеристик тракторов и их сравнение с современными требованиями.*

### Введение

Трактор «Беларус» - 2522 и его модификации представляют собой энергонасыщенный колесный трактор общего назначения тягового класса 5,0 с колесной формулой 4x4. Предназначен для выполнения различных сельскохозяйственных работ с навесными, полунавесными, прицепными машинами и орудиями, погрузочно-разгрузочными средствами, с уборочными комплексами, для привода стационарных сельскохозяйственных машин, а также для транспортных работ в различных климатических условиях.

На тракторе установлен рядный шестицилиндровый двигатель с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха номинальной мощностью 186 кВт (250 л.с.) при 2100 об/мин. На тракторе «Беларус» - 2822 – соответственно двигатель 206 кВт (260 л.с.). Первый двигатель модели Д – 260.7S2, второй – Д – 260.16, выпускаемые Минским моторным заводом.

На тракторах этого класса может устанавливаться дизель фирмы «Детройт» International L – 308 530 ДД S 40 E мощностью 195 кВт (265 л.с.) при 2200 об/мин.

Тракторы «Беларус» - 2522 оборудуются глушителями шума выпуска объемом около 34 л., цилиндрической формы, который устанавливается вертикально возле правой стойки кабины.

Трактор «Беларус» – 2522 оснащен одноместной кабиной с защитным жестким каркасом, термо-, шумо-, виброизолированная, с системой отопления, вентиляции и фильтрации калориферного типа, оборудованная подрессоренным регулируемым по весу и росту оператора сиденьем фирмы «Grammer». Кабина имеет зеркала заднего вида, противосолнечный козырек, электрические стеклоочистители, стеклоомыватели передних и задних стекол, плафон освещения. предусмотрена установка радиоприемника и хладонового кондиционера.

### Основная часть

Определение характеристик шума выпуска и шума трактора «Белорус» – 2522 и его модификаций проводились в Испытательном центре тракторной техники РУП МТЗ (ИЦ «Трактор») далее цех испытаний МТЗ. Для измерения акустических характеристик шума выпуска применялись приборы фирмы «RFT» (Германия), а для измерения шума трактора (на рабочем месте оператора, внешнего шума трактора) приборы фирмы «Брюль и Кьер» (Дания).

Шум процесса выпуска, как правило, является определяющим (без глушителя) в шуме на рабочем месте оператора и внешнем шуме трактора и по общему уровню на максимальных оборотах холостого хода трактора составляет 111 дБА, (таблица 1).

Микрофон для определения акустических характеристик шума процесса выпуска устанавливается на расстоянии 0,25 м под углом 60° от среза выпускной трубы в свободном звуковом поле. Шум процесса выпуска измерялся при работе дизеля на стоянке на максимальных оборотах холостого хода.

Таблица 1 – Результаты исследований шума процесса выпуска трактора «Беларус» - 2522.

Комплектность	Режим двигателя	Уровень звука, дБА	Уровень звукового давления дБ в основных полосах частот ГЦ							Примечание
			125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Открытый выпуск	n <sub>дв</sub> = n <sub>х.х. max</sub>	111	120	111	108	105	104	102	101	
С наиболее эффективным глушителем		105	108	109	102	98	96	92	88	

**Секция 1: Сельскохозяйственные машины и тракторы:  
расчет, проектирование и производство**

Установка наиболее эффективного глушителя из всех испытанных, как видно из таблицы 1 приводит к уменьшению общего шума процесса выпуска на 6 дБА и составляет 105 дБА. При этом гидравлическое сопротивление, создаваемое глушителем составило 970 мм водяного столба, что не превышает технических условий Минского моторного завода (1000 мм водяного столба). По ОСТ 23.2.23 – 88 шум процесса выпуска с глушителем не должен превышать 102 дБА. Таким образом, шум процесса выпуска для трактора «Беларус» - 2522 на 3 дБА выше нормируемого, что является основанием для дальнейшего улучшения заглушающих свойств глушителя.

Измерение шума на рабочем месте оператора и внешнего шума трактора проводилось по ГОСТ 12.1.050. – 86 и ГОСТ Р 51920 – 2005. Оценка шумности трактора «Беларус» - 2522 и его модификаций – по ГОСТ 12.2.019 – 2005.

Измерение уровня шума на рабочем месте (у уха оператора) показали, что при движении трактора без нагрузки с рабочей скоростью 7,5 км/час и транспортной 37,7 км/час уровень звука составляет 87...88 дБА и 89 дБА соответственно. Согласно ГОСТ 12.2.019 – 2005 нормируемая величина составляет 86 дБА. Превышение норм на 1 – 3 дБА объясняется повышенной шумностью элементов щитка приборов и рычагов коробки перемены передач.

При работе трактора под нагрузкой с восьмикорпусным плугом на скорости 6,3 – 9,4 км/час уровень звука на рабочем месте оператора составил 88 – 89 дБА, что укладывается в нормы 90 дБА согласно ГОСТ 12.2.019 – 2005.

Исследования шума трактора «Беларус» - 2822 под нагрузкой со скоростями движения 6,3 – 9,4 км/час показали, что уровни звука на рабочем месте тракториста такие же как и у трактора «Беларус» - 2522 и составляют 88 – 89 дБА.

Внешний шум трактора оценивался в движении согласно ГОСТ Р 51920 – 2005 на расстоянии 7,5 м от оси движущегося трактора со скоростью 28 км/час перед ускорением и составил 95 дБА при норме для данного типа тракторов 89 дБА.

На стоянке внешний шум измерялся на расстоянии 7 м от оси трактора при максимальных оборотах холостого хода и составил 84 дБА.

### ***Заключение***

Таким образом, исследования шума трактора «Беларус» - 2522 и его модификаций показали, что некоторое превышение норм шумности в кабине и внешнего шума (отдельные режимы) связано с повышенной акустической активностью двигателя трактора и шума процесса выпуска, а также отдельных элементов внутри кабины. Это является основанием для дальнейших опытно-конструкторских и исследовательских работ по доводке тракторов «Беларус» - 2522 и его модификаций до акустических норм.

### ***Литература***

1. Разумовский М.А. Борьба с шумом на тракторах, Минск, «Наука и техника», 1973.
2. Двигатели внутреннего сгорания. Теория рабочих процессов под редакцией Луканина В.Н., Шатрова М.Г., Москва, «Высшая школа», 2005.
3. ГОСТ 12.2.019 – 2005. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности.
4. ГОСТ 12.1.050 – 86. Методы измерения шума на рабочих местах.
5. ГОСТ Р 51920 – 2002. Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Внешний шум. Нормы и методы оценки.