

Рисунок 1. Функциональная схема устройства автоматической сигнализации

1 – антенна; 2 – блок контрольного напряжения; 3 – фильтр; 4 – кнопка выбора диапазона; 5 – шифратор диапазонов; 6 – усилитель; 7 – детектор; 8 – коммутатор; 9 – дешифратор диапазонов; 10 – сигнализаторы диапазона; 11, 14 – компараторы; 12 – табло «Исправен»; 13 – звуковой сигнализатор; 15 – исполнительный узел; 16 – генератор; 17 – табло «Опасно»

Устройство сигнализации выполняет все необходимые функции, питается от бортовой сети комбайна (+12 В), а при пропадании ее продолжает нормально функционировать, так как имеет внутренний источник.

#### Список использованной литературы

1. Комбайн кормоуборочный полунавесной КПК-3000 «Палессе FN40»: учебно-методическое пособие /Э.В. Заяц и др. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 26 с.
2. Интернет-портал Белэнерго Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2022. – Режим доступа: <https://belenergo.by/content/infocenter/news/?tag=происшествия>. – Дата доступа : 02.03.2022.
3. Соблюдение требований безопасности при проведении сельскохозяйственных работ вблизи ЛЭП. – [Электронный ресурс.] – Режим доступа: <https://mshp.gov.by/ohranatruda/b0d6f75a37269b70.html>. – Дата доступ: 02.03.2022.
4. Андруш, В.Г. Комплекс технических решений, повышающих безопасность работы зерноуборочного комбайна под линиями электропередач. / В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов, В.В. Русских // Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: Материалы Международной научно-практической конференции (Минск 3-4 июня 2021 года) / редкол.: Н.Н. Романюк [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2021. – С. 343–346.
5. Русских, В.В. Решения, повышающие безопасность работы габаритной сельскохозяйственной техники под линиями электропередач. / В.В. Русских, В.Г. Андруш, Г.И. Белохвостов, // Забезпечення цивільної безпеки в сучасних умовах: Матеріали I Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Мелітополь, Україна 26-30 квітня 2021 р.) / відп. ред.: О.В. Яцух. – м. Мелітополь, Україна, ТДАТУ, 2021. – С. 83–87.
6. ТКП 427-2022 (33240). Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации. - Взамен ТКП 427-2012 ; введ. 2022-07-01. - Минск : Минэнерго, 2022. – 166 с.

УДК 331.45

**Кунаш М.В., Белохвостов Г.И., кандидат технических наук, доцент,  
Ткачёва Л.Т., кандидат технических наук, доцент,  
Бренч М.В., Мельнов А.И.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

#### УЛУЧШЕНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛУШИТЕЛЯ ШУМА

Сохранение жизни и здоровья работающих, создание безопасных условий труда, профилактика профессиональной заболеваемости всегда являлись приоритетными направлениями государственной политики в области трудовых отношений, так как экономическая устойчивость государства зависит от трудоспособности населения.

В настоящее время на внешних рынках растёт конкуренция между производителями тракторов. Одной из важных составляющих, обеспечивающих улучшение комфортабельности и условий труда обслуживающего персонала тракторов, является снижение уровня шума на рабочем месте оператора и внешнего шума [1-3]. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 года № 37 введён в действие Гигиенический Норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человек», согласно которому уровень звука на рабочем месте оператора не должен превышать 80 дБА [4]. Уровень звука внешнего шума при измерении его в соответствии с требованиями ГОСТ 33678-2015 не должен превышать 85 дБА для тракторов с эксплуатационной массой, не превышающей 1500 кг и 89 дБА для тракторов с эксплуатационной массой, превышающей 1500 кг [5].

Введение норм на шум тракторов заставило производителей тракторов к проведению исследовательских и опытно-конструкторских работ по снижению внешнего уровня шума и на рабочем месте. Прежде всего это относится к глушителям шума (ГШ) систем выпуска отработавших газов (СВОГ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

На тракторах приходится в равной степени сталкиваться с двумя видами шума: аэродинамическим и структурным (рисунок 1) [3].

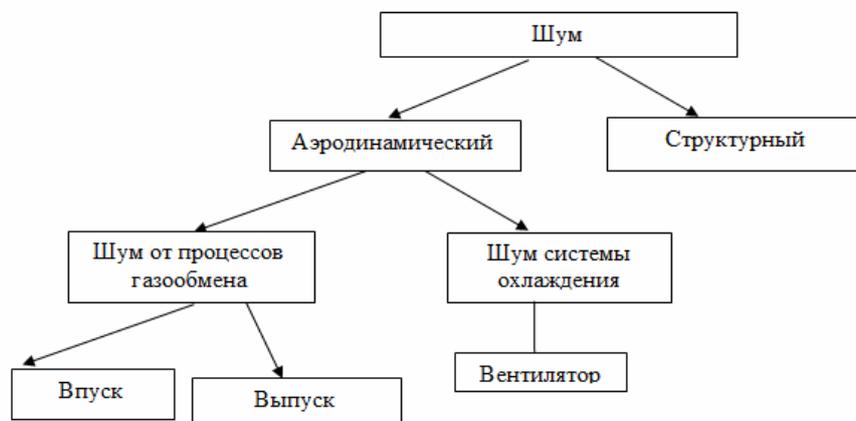


Рисунок 1. Классификация источников шума ДВС

Аэродинамический шум возникает в результате колебания давления и скорости в газовых потоках и объемах. Источниками аэродинамического происхождения являются: входные и выходные отверстия систем впуска и выпуска соответственно; вентилятор системы охлаждения. Структурный шум излучается наружными поверхностями деталей двигателя при механических колебаниях его структуры [3].

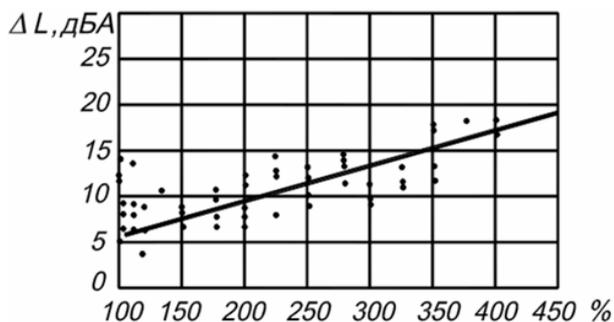


Рисунок 2. Связь противодавления (в процентах) с эффективностью ГШ [6]

Противодавление в ГШ – едва ли не основной показатель его эффективности. Зависимость эффективности глушителей, дБа в зависимости от противодавления, по данным испытаний на 70 опытных глушителях [6] приведена на рисунке 2.

Из рисунка видно, что при увеличении противодавления в 2 раза эффективность глушителей возрастает в среднем на 4 дБА, в 3 раза – на 7 дБА, в 4 раза – на 12 дБА [6].

Установлено, что для ДВС увеличение противодавления на (300–500) Па приводит к потере мощности двигателя на (1,0–1,5) %. Эффективные ГШ требуют вдвое большего увеличения противодавления, что ведет к потере мощности ДВС на (2 - 3) % по отношению к проектной и, соответственно, удельному расходу топлива [7].

Проведены испытания на тракторе «БЕЛАРУС - 1221.3», укомплектованного штатным ГШ 800-1205015-А и экспериментальным ГШ 800-1205100 (изготовлен по КД БГАТУ).

Цель и вид испытаний. Сравнение шумовых характеристик трактора «БЕЛАРУС-1221.3», укомплектованного штатным ГШ 800-1205015-А и экспериментальным ГШ 800-1205100 (рисунок 3).



Рисунок 3. Испытания глушителей на тракторе «БЕЛАРУС 1221.3»

Проведены замеры уровней звука и уровней звукового давления в октавных полосах на срезе ГШ в соответствии с программой-методикой 1205ПМ. Замеры произведены в сравнении со штатным ГШ, а также замеры противодавления ГШ. В режиме эксплуатационной мощности двигателя, мощность на ВОМ составляла 94,5 кВт.

Сопротивление выхлопным газам экспериментального ГШ 800-1205100 составило 700 Па и соответствует требованиям ТУ РБ 101326441.142-2004 на двигатели Д-260.2S2.

Шумовые характеристик трактора «БЕЛАРУС-1221.3» по внешнему шуму в соответствии с требованиями ТРТС 031/2012 не производились в связи с неблагоприятными метеоусловиями.

#### Список использованной литературы

1. Глушители шума поршневых двигателей внутреннего сгорания: классификация, основные требования, инновационные конструкции / Г.И. Белохвостов [и др.] // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: сборник научных статей VIII Международной научно-практической конференции, 23–25 ноября 2022 г. / редкол.: Н.М. Дерканосова [и др.]. – Воронеж, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 56–64.

2. Новые направления в конструировании глушителей шума поршневых двигателей внутреннего сгорания / В.Я. Груданов, ЛГ. Ткачёва, Г.И. Белохвостов, М.В. Кунаш // Вестник БарГУ. Сер. Технические науки. – 2022. – № 2 (12). – С. 74–84.

3. О проблеме шума тракторов «Беларус» / Н.Г. Шабуня [и др.] // Тракторы, автомобили, мобильные энергетические средства: проблемы и перспективы развития: доклады Международной научно-технической конференции, посвящ. 80-летию со дня рождения д-ра техн. наук, проф. Скотникова В.А., Минск, 11-14 февраля 2009 г. – Минск: БГАТУ, 2009. – С. 366–37.

4. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 №37 / [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://rspch.by>. – Дата доступа: 28.02.2023

5. Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Внешний шум. Нормы и методы оценки: ГОСТ 33678-2015. – Введён 01.07.2017. – Москва: Стандартинформ, – 2016. – 6 с.

6. Исследование глушителей шума выпуска двигателей внутреннего сгорания / Н. И. Иванов [и др.] // Защита населения от повышенного шумового воздействия: сборник докладов II Всероссийская научно-практическая конференция, 17–19 марта 2009 г. – Санкт Петербург, 2009. – С. 516–522.

7. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. – М.: Логос, 2008. – 424 с.

---

УДК 331.45:631.

**Молош Т.В., кандидат технических наук, доцент, Корчик С.А.**  
Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

### **ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ РАЗДАЧЕ КОРМОВ**

Животноводство является важнейшей отраслью агропромышленного комплекса, в которой занято значительное количество работников сельскохозяйственного производства. Несмотря на прини-