

УДК 629.366

Гаркуша А.В., старший преподаватель;

Севастьяк Т.В., старший преподаватель;

Гаркуша К.В., старший преподаватель;

Процко Л.Е., ассистент;

Гурина А.Н., кандидат технических наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ШУМА В КАБИНЕ ТРАКТОРА

Аннотация. В статье изложены материалы, посвященные снижению воздействия шума и вибрации на организм оператора мобильной сельскохозяйственной техники. Проведен анализ средств защиты, которые используются в кабинах сельскохозяйственной техники, что позволяет повысить комфортность в кабинах тракторов и сохранить здоровье работника.

Abstract. The article presents materials devoted to reducing the impact of noise and vibration on the body of the operator of mobile agricultural machinery. An analysis of the protective equipment that is used in the cabs of agricultural machinery is carried out, which makes it possible to increase comfort in the cabs of tractors and preserve the health of the worker.

Ключевые слова. Шум, вибрация, средства защиты, звукопоглощение, звукоизоляция, кабина трактора.

Keywords. Noise, vibration, protective equipment, sound absorption, sound insulation, tractor cabin.

Профессия оператор мобильной сельскохозяйственной техники (МСХТ) является одной из основных и наиболее распространенных в сельскохозяйственном производстве.

Особенности сельскохозяйственного производства, сложность управления и обслуживания сельскохозяйственных машин, интенсификация рабочих процессов не только изменяют условия труда, но и предъявляют повышенные требования к психофизиологическим параметрам человека, управляющего машиной.

В своей работе оператор мобильной сельскохозяйственной техники подвергается воздействию комплекса неблагоприятных производственных факторов, среди которых особое место занимают низкочастотная общая и среднечастотная локальная вибрация и повышенный уровень шума.

Для сжижения шума в кабине традиционно используются средства пассивной шумозащиты, основанные на принципах отражения и поглощения звука. Еще одним направлением шумозащиты в замкнутых объемах является активная защита от шума, основанная на интерференции звука.

Применения активной шумозащиты [1] показывает её невысокую эффективность. Применение активной шумозащиты ограничено тем, что она работает только в низкочастотном диапазоне (хотя, в некоторых случаях, это может быть её явным преимуществом, т.к. на низких частотах пассивная шумозащита, как правило, не эффективна). В силу этих причин, активная шумозащита не нашла широкого применения для снижения шума в кабинах МСХТ.

Пассивная шумозащита включает такие основные принципы глушения воздушного и структурного звука как звукоизоляции, звукопоглощение виброизоляция и вибропоглощение. Есть некоторое различие, в требованиях шумозащитным кабинам в зависимости от их назначения.

На практике применяются звукоизолирующие кабины двух типов: стационарные, устанавливаемые в помещениях (например, цехах), и транспортные, устанавливаемые на транспортных машинах. Первые находятся в условиях диффузного звукового поля помещения, вторые в условиях неравномерного распределения звука на внешних элементах ограждения, вследствие его дифракции. Эффективность стационарных кабин может достигать 25 дБА [2], в снижение уровня звука транспортными кабинами колеблется в широком диапазоне в зависимости от акустических свойств.

К акустическим свойствам кабины можно отнести: звукоизоляцию кабины, звукопоглощение в кабине, дифракцию на внешних элементах ограждения кабины. Сегодня производителям МСХТ хорошо известны и максимально используются пути улучшения акустических качеств кабин: увеличение звукоизоляции элементов ограждения (увеличение поверхностной массы, акустическая герметизация, увеличение числа слоев ограждающей конструкции; двойные ограждения), улучшение звукопоглощающих свойств (увеличением эквивалентной площади звукопоглощения в кабине), виброизоляция кабины, вибродемпфирование металлических элементов ограждения кабины. Все эти средства хорошо отработаны и идти в дальнейшем по пути их улучшения, это получать незначительное (2–3 дБА) снижение шума в кабине.

Шум в кабине МСХТ в первую очередь зависит от компоновочной схемы машины. Необходимо выбирать такую компоновочную схему, когда кабина акустически развязана с источниками шума установленными на МСХТ. Это возможно, когда кабина проектируется как отдельная конструкция машины. Такие кабины можно назвать локальными и их расчет и проектирование требует внесения некоторых поправок в существующие методики расчеты шума.

Список использованной литературы

1. Гаркуша, А.В. Снижение риска травмирования оператора технических средств в агропромышленном комплексе/ А.В. Гаркуша, Т.В. Севастюк //

Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: сб. материалов Всерос. (Нап) науч.-прект. междунар. участием, посв. 60-летию создания кафедры технического сервиса (ремонта машин и технологии конструкционных материалов). Чебоксары, 26 января 2024 года. / ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ – Чебоксары, 2024. – С. 208–211.

2. Гаркуша, А.В. Особенности герметизации кабины МСХТ / А.В. Гаркуша [и др.]. // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр. / редкол. : В.В. Гусаров (гл. ред.) [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – Вып. 9. – С. 23–26.

3. Иванов, Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : Учебник. – М. : Университетская книга. Логос, 2008. – 424 с.

4. Фесина, М.И. Об используемых типах автомобильных звукоизоляционных материалов и некоторых приемах их модификационного структурирования / М.И. Фесина, А.В. Краснов // Безопасность жизнедеятельности. – 2008. – № 9. – С. 10–16.

Summary. The article presents materials devoted to reducing the impact of noise and vibration on the body of the operator of mobile agricultural machinery. An analysis of the protective equipment that is used in the cabs of agricultural machinery is carried out, which makes it possible to increase comfort in the cabs of tractors and preserve the health of the worker.

УДК 331.45

Кунаш М.В., аспирант;

Позняков Д.М., студент;

Белохвостов Г.И., кандидат технических наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП КОНСТРУИРОВАНИЯ ГЛУШИТЕЛЕЙ ШУМА ТРАКТОРОВ

Аннотация. Рассмотрен модульный принцип конструирования глушителей шума тракторов и типовых элементов глушителя в терминах матриц передачи: прямоточных труб, расширительного глушителя, перфорированных неровностей канала, перфорированной решетки.

Abstract. The designs of typical muffler elements from the transmission matrix point of view are considered: straight pipes, expansion muffler, perforated channel bumps, perforated grille.

Ключевые слова. Борьба с шумом, глушители шума, экспериментальные исследования, труба Вентури, лучевой эффект, конусные перфорированные обтекатели.

Keywords. Noise control, noise mufflers, experimental studies, Venturi tube, radiation effect, cone perforated fairings.