

При этом своевременное и качественное проведение работ по заготовке кормов зависит от реализации работодателями организационно-технических мероприятий по обеспечению охраны труда.

Список использованной литературы

1. Об утверждении Правил по охране труда в сельском и рыбном хозяйствах [Электронный ресурс]: постановление Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 05 мая 2022 г., № 29/44.
2. Производственный травматизм операторов сельскохозяйственных машин в Республике Беларусь и пути его профилактики и минимизации / А. С. Алексеенко [и др.] // Вестник БГСХА. – 2016. – № 1. – С. 90–93.
3. Коцуба, В. И. Техническое обслуживание и ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин: учебное пособие для учащихся ССО по специальностям направления образования «Сельское хозяйство»/ В. И. Коцуба, В. А. Хитрюк. – Минск: РИПО, 2021. – 192 с.
4. Информационное письмо Департамента государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь о предупреждении несчастных случаев на производстве при выполнении работ по заготовке кормов [Электронный ресурс]/ Департамент государственной инспекции труда. – Минск, 2022. – Режим доступа: <https://git.gov.by/page/informacionnye-pisma>.

Summary. The problem of ensuring safety and improving working conditions of operators of forage harvesters when carrying out harvesting operations is quite acute. The solution to this problem lies in further improvement of mobile agricultural machinery and improvement of labor and production discipline. At the same time, timely and quality of work on forage depends on the implementation by employers organizational and technical measures to ensure occupational safety.

УДК 534.322.3

Гаркуша А.В., ст. преподаватель;

Мисун Л.В., доктор технических наук, профессор;

Мисун Ал-р Л., кандидат технических наук, доцент

Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ШУМОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КАБИН ТРАКТОРОВ

Аннотация. В статье проведен анализ шумовых характеристик кабины трактора Беларус 1221. Предложены технические решения снижения шума в кабине трактора.

Abstract. The article analyzes the noise characteristics of the Belarus 1221 tractor cabin. Technical solutions for reducing noise in the tractor cabin are proposed.

Ключевые слова: кабина трактора, шум, источники шума, двигатель, шумозащита.

Keywords: tractor cabin, noise, noise sources, engine, noise protection.

Как показывают многочисленные исследования [1-2], уровень шума на рабочем месте механизаторов зачастую превышает установленные требования и санитарные нормы. Под воздействием шума снижается слух, повышается кровяное давление, ухудшается качество перерабатываемой информации, возникают нервно-психические расстройства и др. Повышенный шум также заметно снижает производительность труда [2].

В нашей стране нормы шума на рабочих местах приняты документами [3-5]. Согласно нормативным требованиям эквивалентный уровень звука на рабочих местах водителей и обслуживающего персонала тракторов, строительно-дорожных и других машин составляет 80дБА.

На тракторах в равной степени присутствует два вида акустических излучений – воздушный шум, распространяющимся в упругой воздушной среде, и структурным шумом в деталях конструкции. Данные виды шума могут возникать одновременно и часто переходят из одного вида в другой.

Шум, в зависимости от источников шума, можно классифицировать как первичный и вторичный. Первичный – результат работы выхлопной системы, покрышек, аэродинамического происхождения, двигателя и КПП. Вторичный – результат передачи через двери, контура кабин, пол и крышу, крылья, вибраций деталей машин.

Основные пути распространения воздушного шума в кабину трактора лежат через элементы её ограждения (стёкла, потолок, пол и т.д., в общем случае – панели).

При эффективной виброизоляции кабин уровни шума на рабочем месте во многом зависят от величины заглушения шума процесса выпуска.

С помощью метода взаимной корреляции двух сигналов [6], нами были определены основные источники шума в тракторе Беларусь 1221, представленные на рисунке 1.

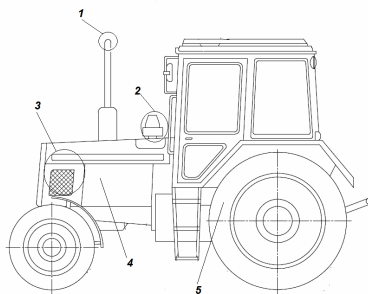


Рисунок 1 – Основные источники шума трактора Беларусь 1221
1 – процесс выпуска; 2 – процесс впуска; 3 – вентилятор охлаждения;
4 – двигатель; 5 – трансмиссия

Первые три источника генерируют аэродинамический шум, последние два механический. Данные виды шума могут возникать одновременно и часто переходят из одного вида в другой.

Для того, чтобы провести расчеты воздушного шума в кабине трактора, составлена схема образования звукового поля рисунок 2.

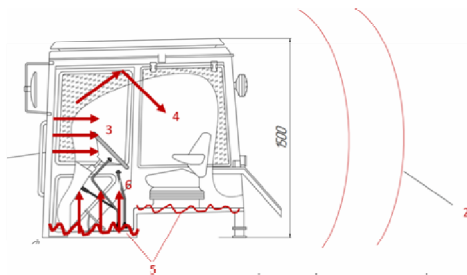


Рисунок 2 – Схема образования звукового поля в кабине Беларус 1221

- 1 – внешний источник; 2 – внешнее звуковое поле;
- 3 – звук, прошедший через ограждение кабины; 4 – отраженный звук;
- 5 – вибрирующий элемент кабины; 6 – структурный звук от вибраций;
- 7 – звук, проникающий через отверстия (проемы)

Звук от внешних источников, проникая через ограждающие конструкции кабины, создает в ней звуковое поле. Если в кабине нет акустической герметизации (под акустической герметизацией понимается уплотнение проемов, закрытие щелей и отверстий), то звук может дополнительно проходить через неуплотненные места, щели и пр. При этом он частично отражается от внутренних ее поверхностей. Если кабина установлена на вибрирующем основании, то возможно образование звука панелями кабины (структурный звук).

Уровень шума, создаваемый большинством агрегатируемой сельскохозяйственной техники незначительный по сравнению с уровнями, генерируемыми трактором. Он полностью маскируется за шумом источников, расположенных на тяговой машине. Обратная ситуация возможна только в случае, если у орудия имеется автономный источник энергии [6]. Необходимо учитывать, что таких машин не много, и используются они очень редко. Следовательно, главные источники шума, создаваемого МТА, расположены на тракторе.

В процессах шумообразования в кабине трактора помимо внешних источников шума могут участвовать и внутренние. Например, в кабинах устанавливается кондиционер, влияние которого может превалировать. Шум в кабинах тракторов также зависит от режима работы двигателя.

Кабина, устанавливаемая на рабочее место оператора, является сложной системой шумозащиты, в которой звуковая энергия преобразуется в

результате отражения и поглощения звука, возникновения резонансов, дифракции, звукоизлучения и других явлений. Она служит и акустическим фильтром, и акустическим экраном. Возможности завода-изготовителя тракторов практически исключают активные способы снижения шума в таких источниках внешнего и внутреннего воздушного шума, к которым относятся двигатель и шум выпуска отработавших газов. Применительно к двигателю можно рекомендовать: установку капота; акустический экран между двигателем и кабиной; увеличение звукоизолирующих характеристик элементов кабины. Из этих вариантов практически осуществимы второй и третий, поскольку установка капота приведет к нарушению теплового режима работы двигателя.

Для снижения шума вентилятора или кондиционера (внутреннего источника акустического излучения) наиболее рациональным способом является увеличение звукопоглощения в кабине.

Список использованной литературы

1. Бобровник А. И. Улучшение акустических качеств кабин тракторов Беларуси / А. И. Бобровник [и др.] // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: доклады Междунар. научно-практич. конф., Минск, 14-15 апреля 2011 г.: В 2 ч. Ч. 2. – Минск: БГАТУ, 2011. – С. 58–61.
2. Шабуня, Н. Г. О шуме трактора Беларусь-2522 и его модификаций / Н. Г. Шабуня, С. А. Гателюк, С. В. Голод // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: доклады Международной научно-практической конференции, Минск, 12–13 июня 2008 г.: в 2 ч. Ч. 1. – Минск: БГАТУ, 2008. – С. 116–118.
3. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека»: ГН от 25.01.2021 № 37– Минск: Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 2021. – 257 с.
4. Об утверждении Санитарных норм, правил и гигиенических нормативов «Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданиях и на территории жилой застройки»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 16 ноября 2011 г., № 115 [Электронный ресурс]. – URL: <http://minzdrav.gov.by>. – (дата обращения 20.01.2025). Мисун, Л.В. Техносферная безопасность / Л.В. Мисун, Ал-й Л. Мисун, Ал-р Л. Мисун. – Минск: БГАТУ, 2023. – 212 с.
5. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности: ГОСТ 12.1.003-83. – М.: изд-во стандартов, 1983. – 23 с. (дата актуализации 21.04.2018).
6. Шкритек П. Справочное руководство по звуковой схемотехнике: пер. с нем. И.Д. Гурвица / науч. ред. А. С. Городникова. – М.: Мир, 1991. – 446 с.

Summary. The analysis of regulatory requirements for noise in the tractor cabin is carried out. The main noise characteristics of the Belarus 1221 tractor cabin are considered. Directions for reducing noise in the tractor cabin are proposed.