

ОСОБЕННОСТИ ГЕРМЕТИЗАЦИИ КАБИНЫ МСХТ

А. В. ГАРКУША, Т. В. СЕВАСТЮК, ст. преподаватели
А. Н. ГУРИНА, канд. техн. наук, доцент
Е. С. АНДРУХОВИЧ, студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. Состояние здоровья и работоспособность оператора МСХТ во многом зависит от микроклимата, запыленности, уровня концентрации вредных веществ на рабочем месте, шума, вибрации и других вредных факторов [1, 2]. Среди них вибрация и шум выделяются как постоянно действующие факторы высокой интенсивности, воздействие которых приводит как к ухудшению здоровья работающих, так и к снижению производительности труда [4, 8].

Одним из эффективных инженерных методов снижения воздействия вредных факторов является герметизация кабины. Хорошо герметизированная кабина транспортного средства не позволяет проникать вредным и опасным производственным факторам внутрь кабины через различные технологические отверстия и неплотности.

Основная часть. Кабина МСХТ частично защищает оператора от воздействия опасных и вредных производственных факторов и является сложной системой шумозащиты. Звуковая энергия, которая поступает в кабину, преобразуется в результате отражения и поглощения звука, возникновения резонансов, дифракции, звукоизлучения и других явлений. Кабина служит и акустическим фильтром, и акустическим экраном.

Шум в кабине трактора формируется: шумом двигателя, проникающим через капот и стенки кабины; шумами двигателя, коробки передач, отраженным от поверхности и проникающим через пол кабины; шумом выхлопа двигателя внутреннего сгорания; шумами коробки передач.

Звук от внешних источников, проникая через ограждающие конструкции кабины, создает в ней звуковое поле. Если в кабине нет акустической герметизации (уплотнение проемов, закрытие щелей и отверстий), то звук может дополнительно проходить через неуплотненные места, щели. При этом он частично отражается от внутренних ее поверхностей.

Кабины тракторов серии «Беларус» выполняются из металла с элементами остекления. В тракторах этой серии основными средствами звукоизоляции являются крыша и звукоизолирующий коврик внизу кабины. Стенки кабины – это остекление с резиновыми уплотнителями специального профиля с распорным шнуром, передние и задние стекла представляют собой герметизированные стеклопакеты. С увеличением срока эксплуатации трактора величина звукового поля в кабине трактора возрастает. Как результат, возрастает уровень шума на рабочем месте механизатора [6, 7].

Исследования, проведенные О. А. Гребенщиковой, М. М. Юрковым, Д. Н. Читановым, свидетельствуют о том, что неплотности в элементах кабины, выполняющих функцию перегородки, можно разделить, в соответствии с их назначением, на три группы: рычажные, коммутационные и технологические [3].

Основные отверстия и неплотности в кабинах тракторов серии «Беларус» – рычажные и технологические.

К первой группе относятся неплотности, которые необходимы для ввода рычагов и других элементов, при помощи которых тракторист управляет машиной из кабины. Неплотности этой группы являются трудногерметизируемыми, так как в проемах находятся подвижные части элементов. Ко второй группе относятся неплотности, которые образуются из-за некачественной подгонки сопрягаемых деталей: применением деталей из некачественного материала (деформирующегося, разрушающегося, отклеивающегося). Особую сложность представляет герметизация дверного проема и подвижных элементов системы управления транспортным средством.

Учитывая различный характер возбуждения отдельных элементов кабины (пол, стенки, стекла, потолок), целесообразно рекомендовать для отдельных элементов кабины различные конструктивные исполнения. На данный момент широко применяют установку уплотнителей на клеевой основе. Один из вариантов установки губчатых резиновых уплотнителей дверных проемов – путем отштамповки углублений в элементах каркаса кабины или кузова (или наклеивания на дверь по периметру). Дверь кабины, сжимающая профиль, фиксируется специальным устройством в закрытом положении. Поскольку губчатый профиль находится в сжатом состоянии, появление зазора в дверном проеме при вибрации закрытой двери и стенки кабины исключается. Для уплотнения дверного проема применяют также трубчатые губчатые резиновые профили. Их крепят механически двумя способами:

зажимают между двумя пластинами двери или прижимают к элементу металлоконструкции кабины через промежуточный зажим.

В своих исследованиях В. Н. Луканин установил, что при наличии сквозного отверстия диаметром 2,5 мм, звукоизоляция кузова снижается на 10–15 дБ [5]. Большое количество отверстий и проемов в кабинах тракторов обусловлено вводом педалей и рычагов управления. Для решения этой проблемы предлагается герметичный вывод педали. Для уменьшения трения внутренняя полость корпуса через отверстие заполняется смазкой.

Заключение. Для кабин МСХТ разработан комплекс мероприятий по снижению шума. Увеличение звукоизолирующих свойств отдельных элементов ограждения связано с конструкцией кабины. Применение многослойных стенок звукоизоляции, выбор количества слоев и их материалов наиболее целесообразно технически и экономически обосновать, произведя расчет звукоизоляции конструкции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андруш, В. Г. Охрана труда / В. Г. Андруш, Л. Т. Ткачева, Т. П. Кот. – Минск: РИВШ, 2021. – 620 с.
2. Босак, В. Н. Охрана труда в агрономии / В. Н. Босак, А. С. Алексеенко, М. П. Акулич. – Минск: Выш. шк., 2019. – 317 с.
3. Гребенщикова, О. А. Улучшение условий и охраны труда операторов мобильных колесных машин в условиях сельского хозяйства: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Санкт-Петербург – Пушкин, 2012. – 19 с.
4. Кисленко, А. К. Оценка условий труда операторов тракторов сельскохозяйственного назначения / А. К. Кисленко, М. А. Архилаев, П. Д. Веретенников // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. – 2004. – № 2 (14). – С. 236–239.
5. Луканин, В. Н. Снижение шума автомобиля / В. Н. Луканин, В. Н. Гудцов, Н. Ф. Бочаров. – Москва: Машиностроение, 1981. – 158 с.
6. Наумов, А.В. Совершенствование средств повышения экологической безопасности тракторов путем снижения уровня шума (на примере трактора «Кировец»): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Саратов, 2011. – 20 с.
7. Осипов, Г. Л. Определение и нормирование шумовых характеристик машин / Г. Л. Осипов, Е. Н. Федосеева // Материалы всесоюзного совещания по проблемам улучшения акустических характеристик машин. – Москва, 1988. – С. 12–13.
8. Охрана труда / В. Н. Босак [и др.]. – Горки: БГСХА, 2021. – 154 с.

Аннотация. Исследованы кабины серийных тракторов «Беларус» и определены основные средства герметизации и шумопоглощения в кабинах, а также основные неплотности в их конструкциях.

Ключевые слова: МСХТ, кабина, опасные и вредные производственные факторы, шум.