

Исследование влияния шума в кабине трактора на реакцию тракториста-машиниста

Туманов Иван Владимирович

*Тверская государственная сельскохозяйственная академия
студент*

Черненко Ян Владимирович

*Тверская государственная сельскохозяйственная академия
студент*

Голубев Вячеслав Викторович

*Тверская государственная сельскохозяйственная академия
Зав.кафедрой технологических и транспортных машин и комплексов*

Аннотация

При выполнении технологических процессов, связанных с эксплуатацией наземных транспортно – технологических комплексов, тракторист – машинист испытывает негативное влияние внешних факторов. Наиболее значимым негативным фактором на организм тракториста–машиниста является шум при эксплуатации машинно–тракторного агрегата. Постоянное и длительное воздействие шума может вызвать перенапряжение клеток головного мозга и привести к истощению, утомляемости и к хроническим заболеваниям. Отрицательным эффектом данного процесса является не только ухудшение здоровья тракториста – машиниста, но и нарушение выполняемого технологического процесса.

Целью исследования является определение путей снижения шума в кабине тракториста – машиниста с использованием современных методов и средств шумоизоляции. Поставленная цель достигается реализацией теоретических исследований, а также подтверждается результатами лабораторно – полевых исследований модернизированной кабины трактора.

Ключевые слова: шум, наземные транспортно–технологические средства, трактор, здоровье, лабораторные исследования, полевые исследования, снижение шума

Research of influence of noise in the tractor cabin on reaction of the tractor operator - the engine driver

Tumanov Ivan Vladimirovich

*Tver State Agricultural Academy
student*

Chernenko Jan Vladimirovich
Tver State Agricultural Academy
student

Golubev Vyacheslav Viktorovich
Tver State Agricultural Academy
Head of the department of technological and transport vehicles

Abstract

In case of accomplishment of the engineering procedures connected with operation of land it is transport – technological complexes, the tractor operator – the engine driver comes under a negative impact of external factors. The most significant negative factor on the tractor operator's organism – the engine driver is noise in case of operation machine tractor aggregate. Fixed and long impact of noise can cause an overstrain of cells of a brain and lead to depletion, fatigue and to chronic diseases. Negative effect of this process is not only deterioration in health of the tractor operator – the engine driver, but also violation of the carried-out engineering procedure.

Research purpose is determination of ways of noise reduction in the tractor operator's cabin – the engine driver with use of modern methods and means of a noise isolation. The effective objective is achieved by implementation of theoretical researches, and also is confirmed by results laboratory – field surveys of the modernized tractor cabin.

Keywords: noise, land it is transport – technological means, the tractor, health, laboratory researches, field surveys, noise reduction

В процессе своей трудовой деятельности водитель транспортных средств, тракторист–машинист наземных транспортно – технологических систем и комплексов подвергается воздействию ряда неблагоприятных факторов, которые могут вызвать нежелательные изменения состояния его здоровья. Безопасность и условия труда сказываются главным образом на физическом состоянии тракториста и на показателях агротехнического качества выполняемой операции. Шум может спровоцировать стрессовую ситуацию, вызывая довольно сложные изменения в нервной системе человека. Вредное воздействие на организм тракториста вызывает повышенную утомляемость, снижение производительности труда и качества выполняемых работ, а длительное непрерывное воздействие на организм может привести к хроническим заболеваниям, которые принято называть профессиональной болезнью.

Постоянное и длительное воздействие шума на клетки головного мозга вызывает их перенапряжение и истощение. В результате понижается трудоспособность, появляется быстрая утомляемость, наступают функциональные нарушения в деятельности внутренних органов и систем. При длительном и интенсивном воздействии шума могут возникнуть

патологические изменения тканей и различные заболевания (стойкое понижение слуха, нервные заболевания, язвенная болезнь, гипертония и др.).

Основная опасность воздействия шума и вибрации на здоровье человека заключается в том, что весь негатив от этого ощущается человеком не сразу, а по истечении некоторого срока, когда заболевание уже развилось и требует активного медикаментозного лечения.

Однако данная проблема успешно решается за счет применения широкого ассортимента вибро- и звукоизолирующих материалов [1, 5] и их профессионального монтажа.

За последние 30...40 лет требования, предъявляемые к шуму, излучаемому тракторами, были ужесточены [2], и уровень допустимого звукового давления снижен с 90 дБ до 80 дБ.

Действующие в настоящее время нормы шума на рабочих местах регламентируются СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах. Методические указания» [3] и ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности» [4]. Для ориентировочной оценки шума принимают уровень звука, определяемый по так называемой шкале А шумомера в децибелах - дБ.

Согласно нормативным требованиям [3, 4, 7, 8] уровень шума на рабочих местах водителей и обслуживающего персонала тракторов самоходных шасси, прицепных и навесных сельскохозяйственных машин, строительно-дорожных и других аналогичных машин не должен превышать 80 дБ.

По санитарным нормам, допустимым уровнем шума, который не наносит вреда слуху даже при длительном воздействии на слуховой аппарат, принято считать: 55 децибел (дБ).

Для исследования был использован цифровой шумомер марки ADD358 [8]. С функцией мгновенного определения уровня шума и диапазоном измерений: 30...130 дБ. При помощи данного шумомера был измерен уровень шума двух тракторов МТЗ-80, Т-25. в сравнении с двумя легковыми автомобилями Лада Приора, ВАЗ 2114. Результаты измерений отражены в виде табл. 1.

Таблица 1 – Результаты эксперимента

Модель	Уровень шума (ДБА) на х.х	Уровень шума (ДБА) при средних оборотах
МТЗ-80	71.5	82.3
Т-25	82.1	85.4
Лада Приора	49.7	68.8
ВАЗ 2114	63.7	71.6

Сравнивая полученные данные с ГОСТ, можно сделать вывод, что уровень шума в тракторах превышает допустимые нормы, это

свидетельствует о том, что следует разработать способы улучшения шумоизоляции тракторов.

Для определения путей снижения шума в кабине трактора выполнен анализ научно–технической литературы, на основании которого установлены ряд технических предложений. Наиболее оптимальным техническим решением является снижение уровня шума в тракторе при помощи шумоизоляции кабины и двигателя. Улучшение шумоизоляции заключается в применении вибро- и шумопоглощающих материалов, уплотнителей и прочих шумоизолирующих материалов.

Вибропоглотители – это специальные материалы, наклеивающиеся на металлические покрытия кабины, которые поглощают вибрации и способствуют уменьшению распространения разного рода посторонних звуков. Примеры вибропоглотительных материалов: Визомаст, Бимаст («стандарт», «супер»), Вибропласт («Gold», «Silver»). Звукопоглотители предназначаются для изоляции кабины от внутренних (двигатель, выхлопная система) и внешних шумов. Обычно устанавливаются вторым слоем, после вибропоглощающего материала. Некоторые виды материалов: Сплэн, Акцент, Битопласт 10, Барьер, Вибротон ПБ-С/РС 10. Уплотнители - блокируют шумы и скрипы, которые происходят из-за трения и дребезжания деталей. Еще одним преимуществом таких материалов является препятствие попаданию грязи и пыли в стuki между деталями. Например, Маделин и ленты Битопласт 5.

Каждая группа материалов осуществляет определенные функции, которые в комплексе помогают избавиться от посторонних звуков по максимуму.

Вибропоглотители наносятся первым слоем, они снижают амплитуду колебаний металлических, либо пластиковых панелей и таким образом гасят вибрации.

Звукопоглотители наносятся вторым слоем, они способствуют поглощению звуковых волн, и таким способом убирают различные шумы и предназначены для отражения звуковых и тепловых волн.

Уплотнители используются для полного или частичного устранения скрипов, возникающих при соприкосновении твердых материалов друг с другом.

На основании выбранных методик был выполнен предварительный расчёт затрат на реализацию данного предложения. Примерная стоимость шумоизоляции кабины трактора, площадью 3 м² включает в себя следующие составляющие: материалы: вибропоглотители – 7 листов по цене 180 руб. составят 1260 руб.; звукопоглотители – 4 листа по цене 180 руб. составят 720 руб.; уплотнители – лента 10м по цене 30 руб. за метр составит 300 руб. Общая стоимость расходов на материал составит 2280 руб.

Анализ уровня шума в кабине тракторов МТЗ-80 и Т-25 показал превышение допустимого уровня шума. В целом допустимый уровень шума превышен от 2 до 5 дБ, что ведет к повышенной утомляемости тракториста и

как следствие снижению производительности его труда, пагубно влияет на здоровье.

Мы предположили, что шумоизолировав кабину трактора марки МТЗ–80 кафедры Технологические и транспортные машины и комплексы, можно добиться допустимых значений уровня шума, тем самым повысить экологическую безопасность сельскохозяйственных тракторов.

Библиографический список

1. Шапров М.Н., Мартынов И.С. Способы повышения комфортности работы механизаторов за счет снижения шума в кабине трактора // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2013. №1. С. 18-22.
2. <http://www.grandars.ru/shkola/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/proizvodstvennyy-shum.html>
3. СН 2.2.4/2.8.562-96 “Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки”
4. ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности» (ГОСТ 12.1.003-83 ССБТ. «Шум. Общие требования безопасности»)
5. <http://filtrr.ru/shumoizolyatsiya-avto-svoimi-rukami-kakie-materialy-trebuyutsya/>
6. ГОСТ Р 53188.1-2008
7. ГОСТ 12.1.050-86. ССБТ. Методы измерения шума на рабочих местах (взамен ГОСТ 20445-75)
8. Инструкция по эксплуатации шумомера ADD 358