

ВЛИЯНИЕ ГЛУШИТЕЛЯ НА ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

М. В. Кунаш, аспирант

Г. И. Белохвостов, канд. техн. наук, доцент

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

Аннотация. Проблема защиты от повышенного шума – серьезная проблема, решению которой уделяется внимание во всем мире. Выхлопная система в тракторах отвечает помимо передачи газов, выделяющихся при сгорании в атмосферу, за снижение шума двигателя. Рассмотрено влияние глушителя на шумовое загрязнение. Для решения данной проблемы успешно прошел первый этап испытаний новой конструкции глушителя шума.

Проблема защиты от повышенного шума – серьезная проблема, решению которой уделяется внимание во всем мире. ЮНЕСКО сформулировало современную шумовую ситуацию в мире: «Шум – бедствие современного мира и нежелательный продукт его технической цивилизации» [1].

Шумовое загрязнение – одно из загрязнений окружающей среды, которое угрожает здоровью и выживанию живых существ. Этот тип загрязнения вызывает столько физических и психологических осложнений для водителей и рабочей среды, что были установлены технические и международные стандарты, которые используются для регулирования допустимого уровня шума. Сельское хозяйство было признано одной из трех отраслей в мире, профессии которых наиболее подвержены уровню шума. Шум обычно определяется как неприятный, нежелательный или опасный звук.

Звук можно рассматривать как невидимые воздушные волны, которые распространяются или колеблются в пространстве. Звук имеет два свойства, которые важны для предотвращения потери слуха, вызванной шумом: частота и интенсивность. Частота звука показывает, сколько вибраций происходит за одну секунду, и измеряется в герцах (Гц). Интенсивность – это мощность или размер звукового давления. Воспринимаемая громкость звука зависит как от частоты, так и от интенсивности, а также от других факторов, таких как близость человека к источнику звука и здоровье ушей.

Слышимость и измерение возрастающего уровня звука – сложные явления, отчасти потому, что люди могут слышать очень широкий диапазон звуков. По этой причине громкость измеряется с использованием децибел (дБ) – логарифмической шкалы, которая позволяет использовать небольшие числа для отражения больших отношений. Шкалу децибел «А» (дБА или дБ (А)) чаще всего используют для отражения человеческого слуха. В этом случае увеличение производится по 10-балльной шкале.

Ощущение тупого звона в ушах после долгого дня на тракторе указывает на то, что превышен уровень звука, который можно спокойно переносить. Звон в ушах может быть первым признаком потери слуха. Современное сельское хозяйство нуждается в применении различных видов машин, но при этом вызывает множество проблем с точки зрения эргономики как для пользователей, так и для людей, которые работают рядом с этими машинами.

Трактор – это основной элемент механизации сельского хозяйства. Двигатель, трансмиссия и гидросистема являются основными источниками шума для тракторов, у которых основным источником шума является двигатель. Выхлопная система в тракторах отвечает помимо передачи газов, выделяющихся при сгорании в атмосферу, за снижение шума двигателя.

Тракторы являются одним из наиболее типичных источников шума в сельском хозяйстве. Исследования показывают, что длительное воздействие такого высокого уровня звука привело к вызванной шумом потере слуха у операторов всех возрастов. Шумовое загрязнение оказывает неблагоприятное воздействие на человека, включая различные неврологические заболевания, постоянную или временную потерю слуха, снижение эффективности труда и увеличение количества несчастных случаев на производстве. Серьезная потеря слуха не является такой внезапной и серьезной, как опрокидывание трактора или травма оператора при взаимодействии с машиной, но она не обратима.

Также шум препятствует использованию средств связи, особенно при работе в поле, где отсутствуют зоны тишины, поэтому, для того, чтобы разобрать речь говорящего, приходится заглушать двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Это очень важно, если возникает необходимость оперативного сообщения с оператором [2].

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, численность работников, занятых в условиях воздействия повышенного уровня шума остается высокой (рис. 1) [3].

На тракторах приходится в равной степени заниматься двумя видами акустических излучений – воздушным шумом, распространяющимся в упругой воздушной среде, и звуковыми вибрациями – структурным шумом в деталях конструкции. Оба вида шума возникают одновременно и часто переходят из одного вида в другой. Уменьшение этих двух видов шума и представляет основную задачу в борьбе с шумом трактора [1].

В ОАО «Минский тракторный завод» успешно прошел первый этап испытаний новой конструкции глушителя шума со вставкой конфузорно-диффузорного типа, имеющей вид трубы Вентури, с помощью которой осуществляется контроль газового потока и управление им по всей длине корпуса глушителя шума от впускного патрубка до выпускного, в результате чего происходит эффективное шумоглушение при минимально возможном гидравлическом (аэродинамическом) сопротивлении [3].

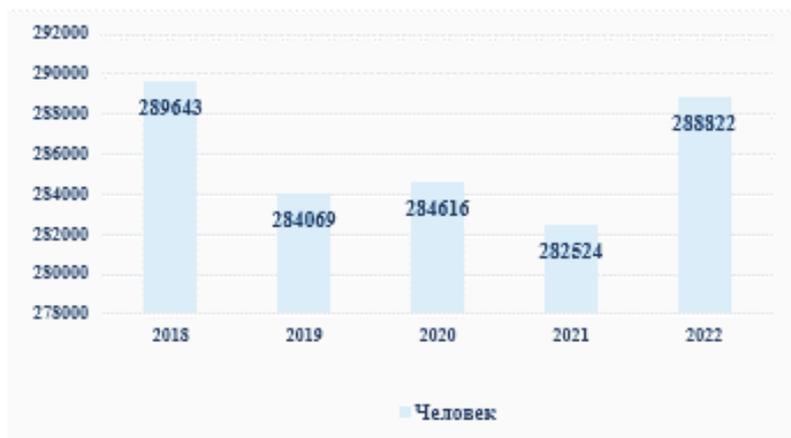


Рис. 1. Численность работников, занятых в условиях воздействия повышенного уровня шума

Экспериментальный глушитель позволяет снизить сопротивление выхлопным газам глушителя: на холостых оборотах двигателя – на 0,1 кПа, на максимальных оборотах – на 3,1 и при эксплуатационной мощности – на 9 кПа (рис. 2).

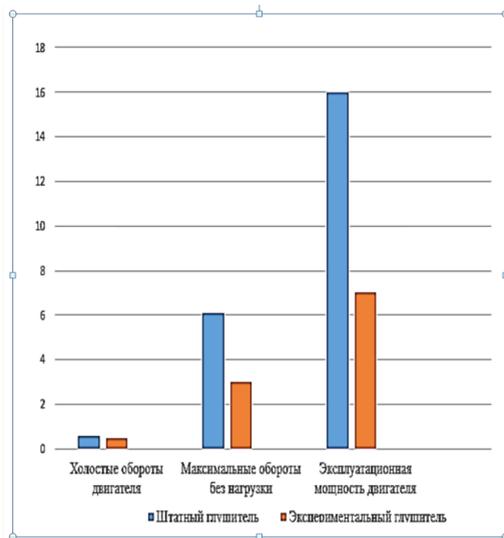


Рис. 2. Сопротивление выхлопным газам, кПа

Данные исследования проводились на основе международных стандартов по уровню шума (ISO 7216 и ISO 5131) с учетом типа выхлопной системы, положения микрофона, частоты вращения двигателя (об/мин) и положения передачи [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кунаш, М. В. Повышение производственной безопасности работающих путем снижения внешнего шума сгорания / М. В. Кунаш, Г. И. Белохвостов // Безопасный и комфортный город: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Орел, 21–23 марта 2023 г. – Орел: ОГУ им. И. С. Тургенева, 2023. – С. 576–580.
2. Основные аспекты устранения шума у тракторов / В. Г. Кушнир [и др.] // Байтурсьновские чтения – 2018: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Костанай, 19–20 апр. 2018 г. – Костанай: Костанайский гос. ун-т им. А. Байтурсьнова, 2018. – С. 194–198.
3. Кунаш, М. В. Производственный шум как один из важнейших профессиональных рисков / М. В. Кунаш, Г. И. Белохвостов, Д. М. Позняков // Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов XIII Междунар. науч. конф. студ. и асп., 18–19 апр. 2024 г., Могилев / УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий»; редкол.: А. В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: БГУТ, 2024. – 468 с.
4. Кунаш, М. В. Совершенствование глушителя шума тракторов «БЕЛАРУС» / М. В. Кунаш, Г. И. Белохвостов, Н. И. Зезетко // Агропанорама. – 2024. – № 1 (161). – С. 12–16.