

польском ремонтных заводах Госкомсельхозтехники СССР
852 тыс. руб.

Л и т е р а т у р а

1. Борисов С.Г., Эглит Н.М. Муфты сцепления тракторов. - М., 1972. - 372 с. 2. А. с. 529872 (СССР). Способ правки деталей типа дисков / В.Е.Антонюк, Р.Е.Игудесман, А.П.Самосейко и др. - Опубл. в Б. И., 1979, № 6.

УДК 629.114.2.011.5 - 752

В.А.Семенов, В.В.Кухаренок, канд. техн. наук,
Р.И.Крживицкий, А.В.Воробьев (МТЗ),
В.М.Круглик, канд. техн. наук (БПИ)

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ШУМА КОРОБОК ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРОВ "БЕЛАРУСЬ"

Исследование шума в кабине трактора "Беларусь" и внешнего шума показывает, что главными его источниками наряду с двигателем являются трансмиссии в частности коробка передач [1].

При исследованиях шума трансмиссии на тракторе, как правило, микрофон устанавливается в ближнем звуковом поле, непосредственно возле корпуса коробки передач и при движении трактора на различных передачах с разной нагрузкой фиксируются уровни звукового давления. Загрузка осуществляется специальным нагрузочным устройством - динамометрической лабораторией, в которой установлены необходимая аппаратура для контроля режимов работы трактора, измерения и регистрации шума.

Недостаток такого метода в том, что измерительный микрофон воспринимает также шум других источников: двигателя трактора, динамометрической лаборатории, вторичные шумы, возникающие в результате передачи звуковых вибраций различных деталей кабины, облицовки и т. п. Эти факторы сильно влияют на возможность точно определить уровни звукового давления при сравнительных акустических исследованиях различных КП. Если учесть, что на уровень шума трансмиссий весьма влияет качество изготовления валов, шестерен, установка и регулировка подшипников, то возможны случаи, когда вышеперечисленные дополнительные источники шума могут значительно исказить полученные результаты исследований.

Тем не менее только с помощью данного метода возможно определить реальные уровни звукового давления в зоне коробок передач в полевых условиях.

При измерениях шума КП на специальных стендах исключаются дополнительные источники его, которые имеют место при исследованиях непосредственно на тракторе, но появляется необходимость звукоизоляции загрузочных устройств (электрических балансирных машин, двигателей, дополнительных редукторов, карданных валов и т. д.). Кроме того, возникает потребность установки стенда в специальном помещении, выполненном в соответствии с требованиями акустики, или хотя бы в достаточно просторной лаборатории.

Выполнить перечисленные требования весьма сложно, особенно в заводских условиях. Поэтому наиболее приемлемым методом при сравнительных акустических исследованиях коробок передач мы считаем звукоизоляцию микрофона от дополнительных источников, при работе на стенде, с помощью специального звукоизолирующего устройства, показанного на рис. 1 [2]. Предложенное устройство представляет собой металлический кожух, внутренняя часть которого покрыта звукопоглощающим покрытием. Микрофон, подвешенный на пружинах, расположен внутри кожуха. Фланец устройства выполнен с возможностью сопряжения с поверхностью тела (в данном случае коробки передач), создающего акустическое излучение.

При установившемся режиме звуковая энергия, проходящая через отверстие в устройстве, равна поглощенной энергии:

$$I_1 S_1 = I_2 \alpha_{\text{ср}} S,$$

где I_1 и I_2 - соответственно интенсивность звука, проходящего через отверстие и внутри устройства; S_1 и S - соответственно площадь отверстия и суммарная площадь внутренней поверхности; $\alpha_{\text{ср}}$ - средний коэффициент звукопоглощения.

Из изложенного следует, что для уменьшения величины тарировочной поправки (т. е. для того чтобы $I_1 \approx I_2$) необходимо обеспечить $S_1 \approx \alpha_{\text{ср}} S$.

Данное равенство довольно просто достигается для высоких частот звукового спектра (1,0-8,0 кГц) с помощью различных звукопоглощающих материалов. Для получения реальных результатов на низких частотах с большой длиной волн необходимо подбирать оптимальный размер входного отверстия, а также применять более сложные звукопоглотители. Кроме того, звукоизолирующие стенки устройств, предохраняющие микрофон от акустических излучений других источников, могут иметь недостаточную эффективность на таких частотах, как 31 и 63 Гц. Поэтому предложено тарировать устройства (рис.1) следующим образом. Установив микрофон на определенном расстоянии от источника шума в свободном звуковом поле, записываем уровень звукового

давления. Затем установив микрофон в предложенное устройство, получаем следующий звуковой спектр. Разность между уровнями звуковых давлений на соответствующих частотах двух полученных спектров может служить поправкой при проведении дальнейших исследований. Для определения эффективности звукоизоляции устройства записывается звуковой спектр с закрытым входным

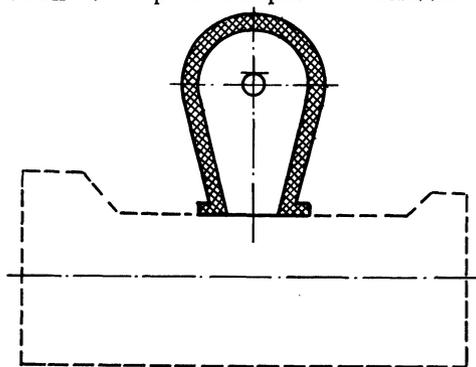


Рис. 1. Устройство для измерения акустического излучения поверхности тела.

отверстием. При сравнении полученных результатов с открытым и закрытым входным отверстием одинаковые данные, как правило, получаются на частотах 31,5 и реже 63 Гц (при проведении исследований желательно исключить дополнительные источники шума на данных частотах).

В случае проведения сравнительных исследований коробок передач, например до и после реализации мероприятий (измененные шестерни, различная частота вращения, влияние изменения нагрузки), характер звукового поля внутри устройства и точность градуировки большого значения не имеют, так как возникающие при этом погрешности измерений проявляются систематически и автоматически учитываются при сравнительном анализе.

С помощью предложенной методики исследования коробок передач тракторов "Беларусь" удалось установить наиболее шумные пары шестерен, влияние качества изготовления шестерен на шум КП, влияние на акустические излучения частоты вращения и нагрузок различных валов и шестерен, а также наметить некоторые пути снижения шума трансмиссий тракторов "Беларусь".

Л и т е р а т у р а

1. Разумовский М.А. Борьба с шумом на тракторах. - Минск, 1973. - 208 с. 2. А. с. 539386 (СССР). Устройство для измерения акустического излучения поверхности тела / В.В.Кухаренок, М.А.Разумовский, Н.Г.Шабуня, В.А.Семенов. - Оpubл. в Б. И., 1976, № 46.