

СНИЖЕНИЕ ШУМНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

В.А. Сеницын, А.А. Новоселов, С.В. Сафронов, Г.В. Медведев

Приведены результаты работ по снижению звуковой мощности систем выпуска конверсионных гусеничных машин с различными типами дизелей, оснащенных поочередно глушителями, каталитическими нейтрализаторами, нейтрализаторами с активным подавлением шума.

Ключевые слова: снижение, шум, выпуск, дизель, глушитель, нейтрализатор, активные, подавление.

Исследования возможностей воздействия на уровни звуковой мощности суммарного шума выпуска в первую очередь было проведено в стендовых условиях для дизеля УТД-29. Выбор был обусловлен тем, что по нагрузочной и внешней скоростной характеристикам этот дизель в составе гусеничной машины имеет небольшую звуковую мощность суммарного шума выпуска для всех сравниваемых в данной работе дизелей [1].

На графиках рисунка 1 представлена зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля УТД-29, не оборудованного средствами подавления шума, по нагрузочной характеристике при 2600 мин^{-1} . По нагрузочной характеристике уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 96 до 122 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне нагрузок. Характеристика осталась линейной, с изменением уровня звуковой мощности от 89 до 112,5 дБ. Установка блочного каталитического нейтрализатора (КН) вместо глушителя привела к дальнейшему снижению уровня звуковой мощности. Характеристика оказалась линейной с изменением уровня звуковой мощности от 87 до 108 дБ.

Следующим этапом явилась установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума, разработанного в АлтГТУ. По нагрузочной характеристике уровни звуковой мощности были снижены до 84...102 дБ [2].

Это подтвердило гипотезу о возможности снижения уровня звуковой мощности за счет активного подавления шума звуковым генератором.

Испытания, проведенные по внешней скоростной характеристике дизеля УТД-29, подтвердили результативность подавления шума выпуска глушителем, глушителем-

нейтрализатором, нейтрализатором с активным подавлением шума. Результаты представлены на графиках рисунка 2.

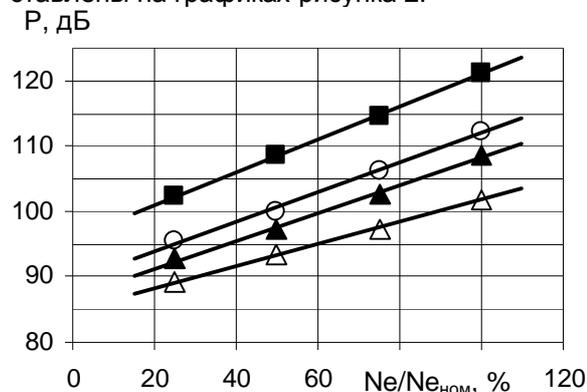


Рисунок 1 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля УТД-29 по нагрузочной характеристике при $n_{ном}$: ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем; ▲ - с КН, Δ - с КН и активным подавлением шума

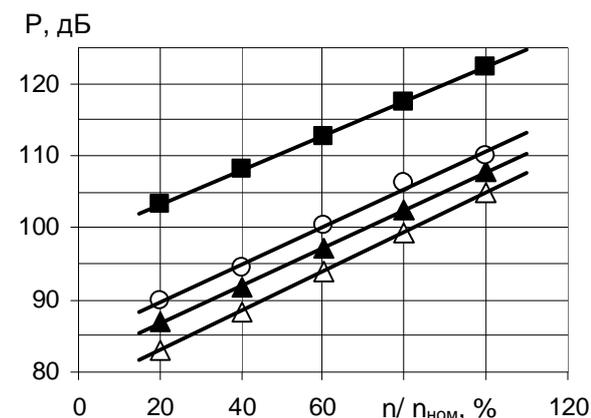


Рисунок 2 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля УТД-29 от n по внешней скоростной характеристике: ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем; ▲ - с КН, Δ - с КН и активным подавлением шума

СНИЖЕНИЕ ШУМНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

По принятой методике испытаний проведены исследования по определению возможностей воздействия на уровни звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля Д20НР в стендовых условиях.

На графиках рисунка 3 представлена зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля Д20НР, не оборудованного средствами подавления шума выпуска, по нагрузочной характеристике при 2300 мин^{-1} . По нагрузочной характеристике уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 96 до 120 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне нагрузок. Характеристика осталась линейной, с изменением уровня звуковой мощности от 92 до 110 дБ.

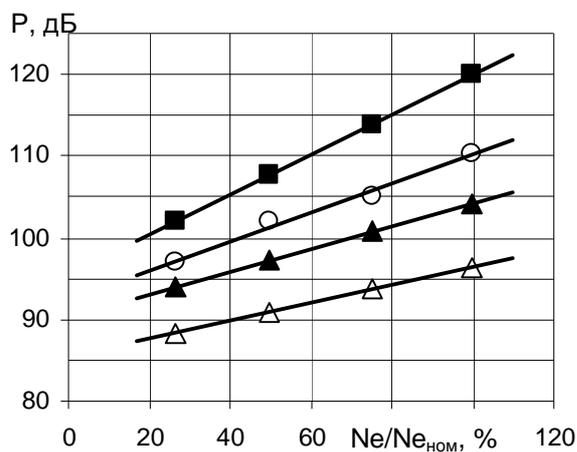


Рисунок 3 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля Д20НР по нагрузочной характеристике при $n_{ном}$:
 ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем,
 ▲ - с КН, △ - с КН и активным подавлением шума

Установка блочного каталитического нейтрализатора вместо глушителя привела к дальнейшему снижению уровня звуковой мощности. Характеристика осталась линейной с изменением уровня звуковой мощности от 90 до 104 дБ.

Установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума привела к снижению уровней звуковой мощности по нагрузочной характеристике до 85...92 дБ.

Это вновь подтвердило гипотезу о возможности снижения уровня звуковой мощности за счет активного подавления шума звуковым генератором.

Испытания такие были проведены по внешней скоростной характеристике дизеля

Д20НР. По внешней скоростной характеристике уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 96 до 120 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала. Характеристика линейна, с изменением уровня звуковой мощности от 87,5 до 112 дБ. Установка блочного каталитического нейтрализатора вместо глушителя привела к дальнейшему снижению уровня звуковой мощности по линейному закону от 82 до 110 дБ. Установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума привела к снижению уровней звуковой мощности по всей внешней скоростной характеристике до 75...107 дБ (см. рисунок 4).

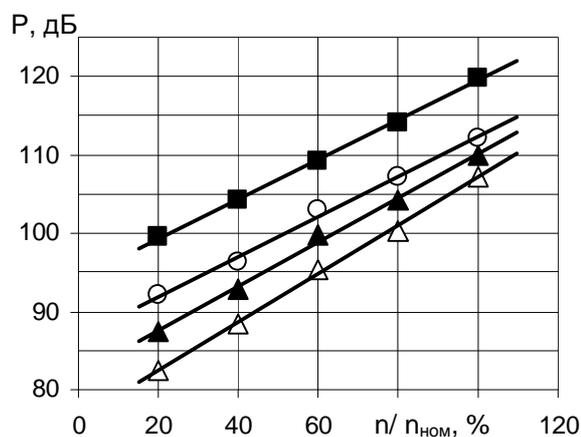


Рисунок 4 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля Д20НР от n по внешней скоростной характеристике:
 ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем,
 ▲ - с КН, △ - с КН и активным подавлением шума

По принятой методике испытаний проведены исследования по определению возможностей воздействия на уровни звуковой мощности шума выпуска дизеля КамАЗ-740 в стендовых условиях.

На графиках рисунка 5 представлена зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля КамАЗ-740, не оборудованного средствами подавления шума выпуска, по нагрузочной характеристике при 2600 мин^{-1} . По нагрузочной характеристике уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 81 до 98 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне нагрузок. Характеристика осталась линейной, с изменением уровня звуковой

мощности от 74 до 92 дБ.

Установка блочного каталитического нейтрализатора вместо глушителя привела к дальнейшему снижению уровня звуковой мощности. Характеристика осталась линейной с изменением уровня звуковой мощности от 70 до 90 дБ.

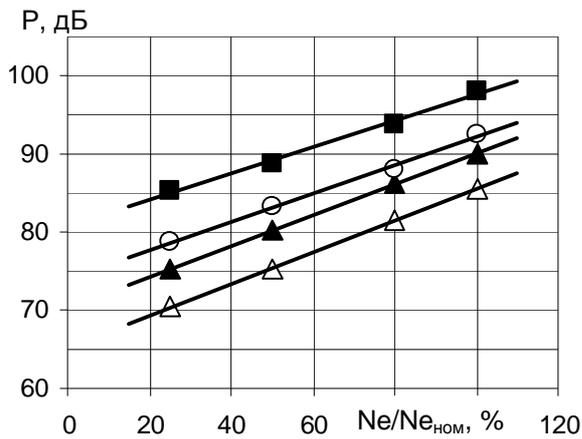


Рисунок 5 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля КамАЗ-740 по нагрузочной характеристике при $n_{ном}$: ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем, ▲ - с КН, Δ - с КН и активным подавление шума

Установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума привела к снижению уровня звуковой мощности по нагрузочной характеристике до 65...85 дБ.

Это вновь подтвердило гипотезу о возможности снижения уровня звуковой мощности за счет активного подавления шума звуковым генератором.

Испытания так же были проведены по внешней скоростной характеристике дизеля КамАЗ-740. По внешней скоростной характеристике уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 86 до 93 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала. Характеристика линейна, с изменением уровня звуковой мощности от 71 до 87 дБ. Установка блочного каталитического нейтрализатора вместо глушителя привела к дальнейшему снижению уровня звуковой мощности по линейному закону от 65 до 85 дБ. Установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума привела к снижению уровней звуковой мощности по всей внешней скоростной характеристике до 61...82,5 дБ (см. рисунок 6).

По принятой методике испытаний проведены исследования по определению возможностей воздействия на уровни звуковой мощности шума выпуска дизеля ЯМЗ-238 в стендовых условиях.

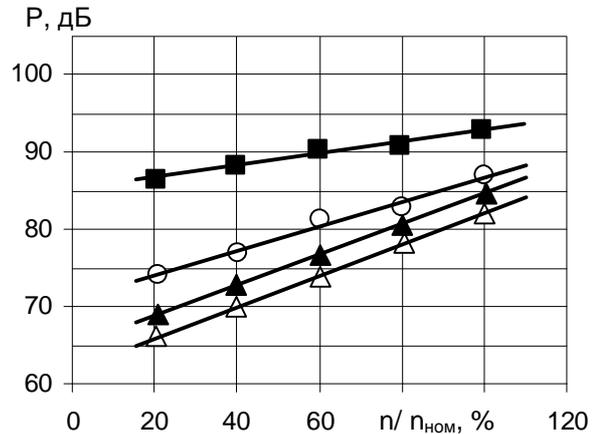


Рисунок 6 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля КамАЗ-740 от n по внешней скоростной характеристике: ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем, ▲ - с КН, Δ - с КН и активным подавление шума

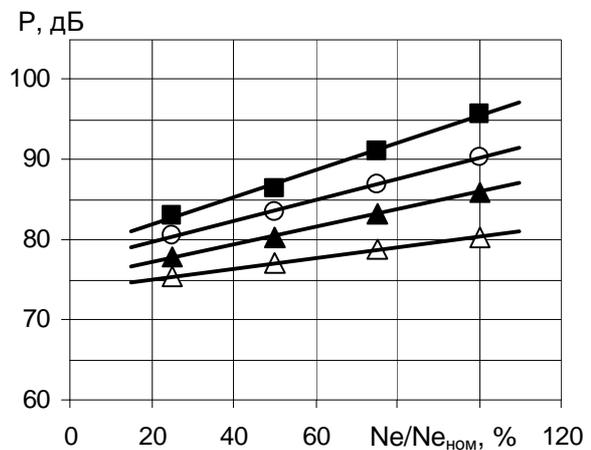


Рисунок 7 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля ЯМЗ-238 по нагрузочной характеристике при $n_{ном}$: ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем, ▲ - с КН, Δ - с КН и активным подавление шума

На графиках рисунка 7 представлена зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля ЯМЗ-238, не оборудованного средствами подавления шума выпуска, по нагрузочной характеристике при 2100 мин⁻¹. По нагрузочной характеристике

СНИЖЕНИЕ ШУМНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ ГУСЕНИЧНЫХ МАШИН

ке уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 80 до 96 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне нагрузок. Характеристика осталась линейной, с изменением уровня звуковой мощности от 78 до 90 дБ.

Установка блочного каталитического нейтрализатора вместо глушителя привела к дальнейшему снижению уровня звуковой мощности. Характеристика осталась линейной с изменением уровня звуковой мощности от 74 до 80 дБ.

Установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума привела к снижению уровней звуковой мощности по нагрузочной характеристике до 74...80 дБ.

Это вновь подтвердило гипотезу о возможности снижения уровня звуковой мощности за счет активного подавления шума звуковым генератором.

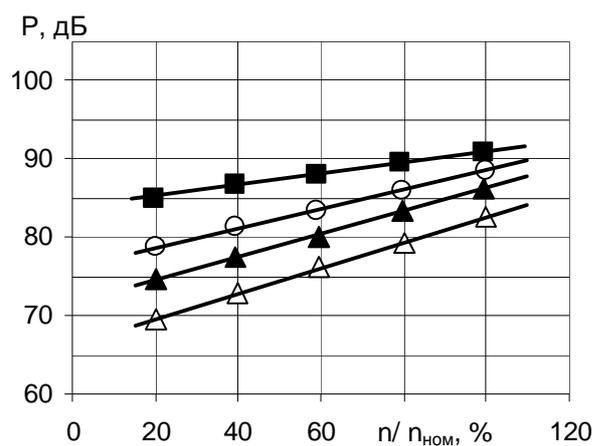


Рисунок 8 - Зависимость уровня звуковой мощности суммарного шума выпуска дизеля ЯМЗ-238 от n по внешней скоростной характеристике: ■ - без средств подавления шума, ○ - с глушителем, ▲ - с КН, △ - с КН и активным подавлением шума

Испытания так же были проведены по внешней скоростной характеристике дизеля ЯМЗ-238. По внешней скоростной характеристике уровень звуковой мощности суммарного шума выпуска возрастает линейно от 84 до 91 дБ. Установка глушителя привела к снижению уровня звуковой мощности во всем диапазоне частот вращения коленчатого вала. Характеристика линейна, с изменением уровня звуковой мощности от 76 до 88 дБ. Установка блочного каталитического нейтрализатора вместо глушителя привела к даль-

нейшему снижению уровня звуковой мощности по линейному закону от 72 до 86 дБ. Установка вместо глушителя нейтрализатора с активным подавлением шума привела к снижению уровней звуковой мощности по всей внешней скоростной характеристике до 66...82,5 дБ (см. рисунок 8).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Артеменко, Е.М. Снижение шумности и вибраций транспортных дизелей гусеничных машин / Е.М. Артеменко, О.В. Шуланова, Н.А. Гулак и др. // Вестник АлтГТУ им. И.И. Ползунова. - 2001. - № 3. - С.106 - 111.
2. Салмин, А.И. Снижение шума выпуска дизелей в каталитических нейтрализаторах с активными элементами глушения // Повышение экологической безопасности автотракторной техники: сб. статей/ Под ред. д.т.н. проф. А.Л. Новоселова/ Рос. Акад. Транспорта, АлтГТУ, 2009. - С. 121- 130.
3. Луканин, В.Н. Шум автотракторных двигателей внутреннего сгорания. - М.: Машиностроение, 1971. - 271с.

Синицын В.А., д.т.н., проф. кафедры Двигатели внутреннего сгорания,
e-mail: D21200403@mail.ru,
тел. (83852) 260516

Новоселов А.А., к.т.н., инженер, докторант кафедры Автомобили и тракторы
e-mail: at-05@list.ru,
тел. (83852) 290815

Сафронов С.В., аспирант кафедры Автомобили и тракторы
e-mail: at-05@list.ru,
тел. (83852) 290815

Медведев Г.В., к.т.н., доц. кафедры Автомобили и тракторы, докторант
e-mail: at-05@list.ru,
тел. (83852) 290815

ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»,
656038, Барнаул, просп. Ленина, 46