

А. А. Иванов, В. В. Петров

Белорусский государственный технологический университет

ОЦЕНКА ВИБРОНАГРУЖЕННОСТИ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ ТОПЛИВОПОДАЧИ COMMON RAIL АВТОМОБИЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ

Разработаны программы и методики, проведены испытания вибронгруженности компонентов системы топливо подачи Common Rail автомобильного дизеля. Выполнен анализ параметров, характеризующих виброактивность объекта исследования и определяющих возможность его применения в составе определенной механической системы. Разработана программа испытаний, включающая в себя замер общих пиковых значений виброускорений на компонентах топливной системы, преобразование полученных данных при зависимости пиковых значений виброускорений от частоты вращения коленчатого вала двигателя и спектра частот вибраций, сравнение этих зависимостей с предельно допустимыми значениями, полученными в ходе испытаний компонента на вибростендах. Исследования выполнены на одном из наиболее напряженных элементов топливной системы Common Rail-датчике давления в топливном аккумуляторе КВЫ 4.2 производства компании Robert Bosch GmbH, устанавливаемом на двигателях ММЗ Д245. 7У4.

В соответствии с методикой испытанной измерения проводили на моторном стенде во всем диапазоне внешней скоростной характеристики двигателя. Результатом вибрационных измерений стала запись пиковых значений виброускорения по времени в трех направлениях с каждого акселерометра и частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Предложены увеличение диаметра втулок крепления топливного аккумулятора и установка демпфирующей стяжки на трубки высокого давления от топливного насоса высокого давления к топливному аккумулятору, что позволяет уменьшить максимальное пиковое значение виброускорения на датчике давления в топливном аккумуляторе на 400 м/с² и допустить его к применению в составе данного двигателя.

Ключевые слова: вибронгруженность, вибропрочность, виброустойчивость, топливоподача, дизель, виброускорение, топливо, вибростенд, спектр.

Для цитирования: Иванов А. А., Петров В. В. Оценка вибронгруженности компонентов системы топливоподачи Common Rail автомобильного дизеля // Труды БГТУ. Сер. 5, Экономика и управление. 2021. № 1 (244). С.

A. A. Ivanov, V. V. Petrov

Belarusian State Technological University

EVALUATION OF VIBRATION LOAD ON COMMON RAIL FUEL SYSTEM COMPONENTS FOR DIESEL ENGINE

The objective of the paper is to develop a program, a methodology and to execute vibration load tests of Common Rail fuel system components for a diesel engine. The paper contains an analysis of parameters that characterize vibration activity of research object and determine its applicability as a part of the specific mechanical system. A testing program has been developed that includes measurements of general peak values of vibration acceleration in the fuel system components, transformation of the obtained data while taking into account the fact that peak vibration acceleration values depend on crank-shaft rotation frequency and spectrum class of component tests with the help of vibration shaker. The investigations have been carried out in one of the most stressed elements of the Common Rail fuel system that is a RDS 4.2-pressure sensor in a fuel accumulator manufactured by Robert Bosch GmbH and mounted on the MMZ D245.7E-engines.

According to the test methodology measurements have been performed on an engine test bench at all full-load engine curves. Vibration measurements have resulted in time history of the peak vibration acceleration values in three directions from every accelerometer and crank-shaft rotation frequency.

It has been proposed to increase a diameter of mounting spacers of the fuel accumulator and install a damping clamp on high pressure tubes from a high pressure fuel pump to the fuel accumulator that permits to reduce a maximum peak vibration acceleration value on the pressure sensor in the fuel accumulator by 400 m/s² and ensure its application in the given engine.

Key words: vibration load, vibration strength, vibration stability, fuel supply, diesel engine.

For citation: Ivanov A. A., Petrov V. V. Evaluation of vibration load on Common Rail fuel system components for diesel engine. *Proceedings of BSTU, issue 5, Economics and Management*, 2021, no. 1 (244), pp. (In Russian).

Введение. Лесное хозяйство представляет собой одну из наиболее перспективных сырьевых отраслей белорусской экономики [1].

Основная часть. Лесной комплекс Республики Беларусь объединяет отрасли и производства, связанные с воспроизводством, защитой и охраной лесных ресурсов (лесное хозяйство), а также с заготовкой и переработкой древесного

сырья и отходов (лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность) [2].

Заключение. Структура лесопромышленного комплекса представлена следующими отраслями: лесозаготовительная (13,5% общего объема выпуска продукции), деревообрабатывающая (69,5%), целлюлозно-бумажная (16,4%) и лесохимическая промышленность (0,6%).

Список литературы

1. Туромша В. И. Анализ эффективности оребрения траверсы продольно-фрезерного станка с подвижным порталом // Вестник Белорусского национального технического университета. 2011. № 6. С. 19–29.
2. Филонов И. П., Козерук А. С., Чембрович В. И. Теоретические основы нового высокоэффективного способа формообразования стеклянных шариков из заготовок некруглой формы // Оптический журнал. 1995. № 3. С. 40–44.

References

1. Turomsha V. I. Analysis of fining efficiency in plano-milling machine traverse with travelling bridge. *Vestnik BNTU* [Bulletin of the Belarusian National Technical University], 2011, no. 6, pp.19–29 (In Russian).
2. Filonov I. P., Kozeruk A. S., Chembrovich V. I. Theoretical principles of new highly-efficient formation method for glass balls made of out-of-round blanks. *Opticheskiy zhurnal* [Optical journal], 1995, no. 3, pp. 40–44 (In Russian).

Информация об авторах

Иванов Антон Антонович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Ivanov@belstu.by

Петров Владимир Владимирович – кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры физики. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: Petrov@belstu.by

Information about the authors

Ivanov Anton Antonovich – PhD (Engineering), Assistant Professor, Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Ivanov@belstu.by

Petrov Vladimir Vladimirovich – PhD (Engineering), Assistant Professor, Professor, the Department of Physics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: Ivanov@belstu.by

Поступила 22.03.2021