

ную поправку. При этом погрешность определения осевого усилия в стержне шатуна не превысит  $\pm 0,25\%$ .

### Литература:

1. Динамический анализ шатуна и потерь на трение в ЦПГ автомобильного дизеля / В.Н. Никишин, И.А. Никишин // Сборник трудов международной научно-технической и образовательной конференции Часть 1, книга 2. Набережные Челны: Изд-во Камской госуд. инж.-экон. акад., 2010. С. 73–77.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КРЫШКИ КОРЕННОГО ПОДШИПНИКА 8-МИ ЦИЛИНДРОВОГО V-ОБРАЗНОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ДИЗЕЛЯ

Никишин В.Н., Белоконь К.Г. (Камская государственная инженерно-экономическая академия);

Никишин И.А. (РУДН)

При форсировке автомобильного дизеля по среднему эффективному давлению резко возрастают нагрузки на коренные подшипники, и возникает необходимость оценки работоспособности коренных опор коленчатого вала, а также вероятности раскрытия стыка крышек коренных опор.

Для оценки нагруженности коренных опор применен метод квазистатического тензометрирования. Напряженно-деформированное состояние (НДС) крышки коренного подшипника определяли методом тензометрии с использованием тензорезисторов типа КФ6 32-10-200В. Схема препарирования крышки коренного подшипника представлена на рис. 1.

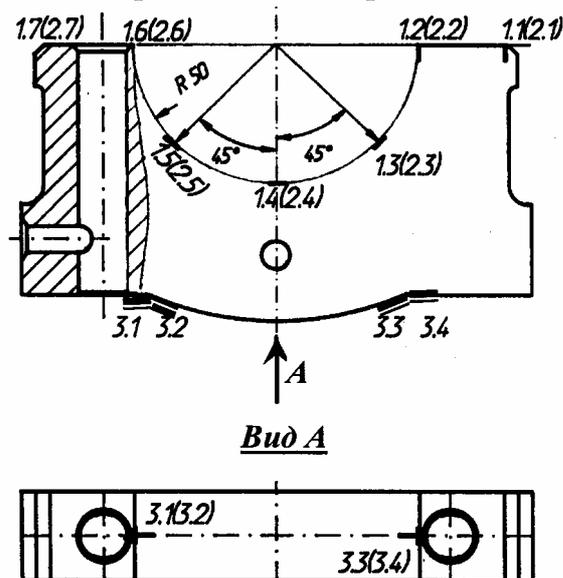


Рис. 1. Схема препарирования крышки подшипника 4-ой коренной опоры:

1.1÷1.7 – тензорезисторы на расточке под подшипник со стороны 7 и 3 цилиндров (носки коленчатого вала);

2.1÷2.7 – тензорезисторы на расточке под подшипник со стороны 8 и 4 цилиндров (хвостовика коленчатого вала);

3.1÷3.4 – тензорезисторы на нижней полке крышки подшипника коренной опоры

Тензорезисторы наклеивались вдоль расточки под подшипник, по разьему с двух сторон и на нижней полке. Измерения проводили по полумостовой схеме с одним активным плечом с помощью тензостанции СИИТ-3, а также персонального компьютера с платой АЦП. Полумостовая схема включения тензорезисторов (рис. 2) обеспечивает регистрацию суммарного напряжения от растяжения-сжатия и изгиба.

Измерения проводили по полумостовой схеме с одним активным плечом с помощью тензостанции СИИТ-3, а также персонального компьютера с платой АЦП. Полумостовая схема включения тензорезисторов (рис. 2) обеспечивает регистрацию суммарного напряжения от растяжения-сжатия и изгиба.

Тарировка тензорезисторов проводилась косвенным методом при помощи блокочки равного сопротивления изгибу, изготовленной из материала блока цилиндров.

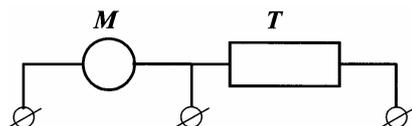


Рис. 2. Схема включения тензорезисторов:  $M$  – магазин сопротивлений МСР-63;  $T$  – тензорезистор

Испытаниям подвергали наиболее нагруженную крышку 4-й коренной опоры блок-картера.

Поскольку конструктивно крепление крышки коренного подшипника осуществляется двумя типами болтов – коренные и стягивающие болты, то необходимо было оценить влияние отдельно данных типов болтов на напряженное состояние крышки. Результаты таких измерений представлены на рис. 3.

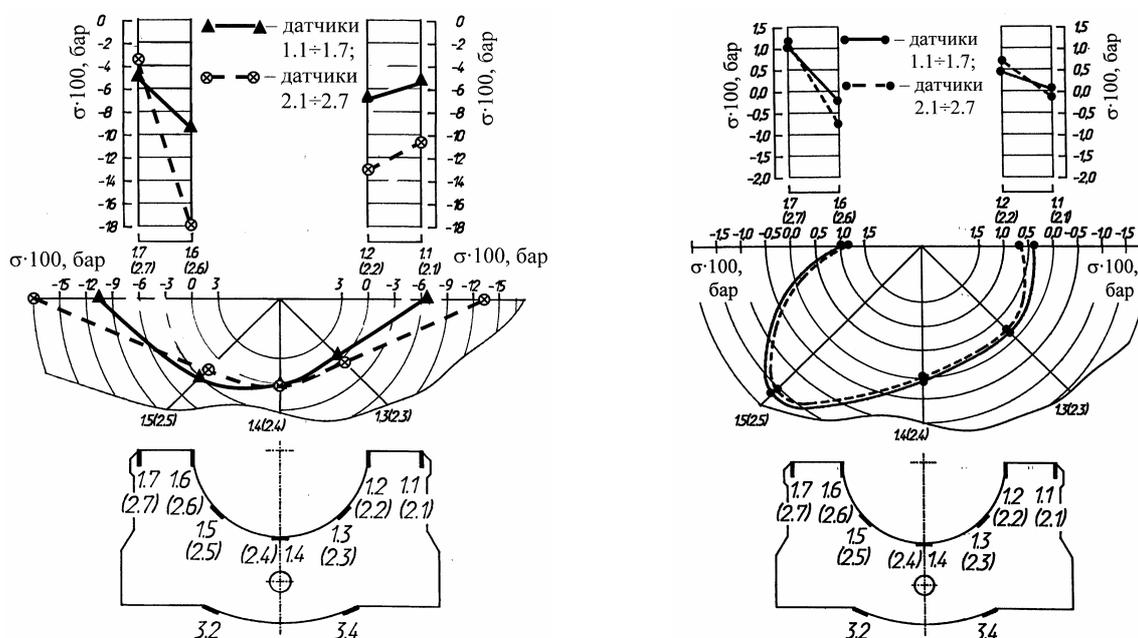


Рис. 3. Напряженное состояние крышки подшипника коренной опоры блока цилиндров: а) – от монтажных сил затяжек коренных болтов крутящим моментом 230 Н·м; б) – от монтажных сил затяжек стягивающих болтов крутящим моментом 100 Н·м

Анализ характера напряженного состояния крышки подшипника коренной опоры показывает, что максимальные значения деформации зафиксированы в точках замера 1.2; 2.2; 1.6 и 2.6, что вызвано малостью площадки между расточкой и отверстием под болт крепления крышки. Величины напряжений от монтажных сил затяжек коренных болтов составили:

- тензодатчик 1.2  $\sigma = -6,32 \cdot 100$  бар;
- тензодатчик 1.6  $\sigma = -9,36 \cdot 100$  бар;
- тензодатчик 2.2  $\sigma = -13,13 \cdot 100$  бар;
- тензодатчик 2.6  $\sigma = -17,87 \cdot 100$  бар.

Затяжка стягивающих болтов несколько ослабляет напряжения сжатия по привалочной поверхности. Со стороны 7 и 3 цилиндров до  $(-5,2\dots-6,5) \cdot 100$  бар; со стороны 8 и 4 цилиндров до  $(-9,9\dots-15,2) \cdot 100$  бар.

Анализом выявлено, что нижняя полка крышки подвергается растяжению. Растягивающие напряжения на нижней полке равняются:

с левой стороны  $\sigma = (4,1\dots4,5) \cdot 100$  бар;

с правой стороны  $\sigma = (1,9\dots2,3) \cdot 100$  бар.

Данные напряжения в крышке коренной опоры определяют ее несущую способность. В точках измерения 3.2 и 3.4 напряжения растяжения имеют максимальные значения.

Смонтированная в блок крышка представляет собой брус с частично заделанными концами, поэтому в наружном слое - на нижней полке, зафиксированы растягивающие деформации, а во внутреннем слое - вдоль расточки под подшипник и в зоне, примыкающей к заделке, сжимающие деформации из-за овализации расточки, а в боковых частях из-за сжатия бобышек отверстий под болт крепления крышки.

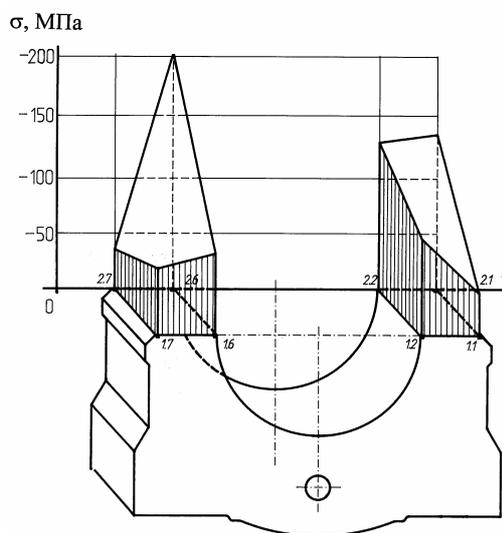


Рис. 4. Эпюры напряжений на привалочной поверхности крышки коренной опоры от затяжки болтов

Анализ эпюры напряжений привалочной поверхности крышки от усилий затяжки болтов крепления крышки (рис. 4) показывает, что крышка нагружена несимметрично, как вдоль оси коленчатого вала, так и поперек. Статические напряжения с левой стороны, а также со стороны 3 и 4 цилиндров, выше на 32%, чем с правой и со стороны 7 и 8 цилиндров. Данный характер нагружения определяется конструктивным параметром боковых стенок блока цилиндров. Левая наружная боковая стенка блока цилиндров несколько толще, чем правая боковая стенка.

Анализ показывает, что крышка подшипника работает в тяжелых условиях нагруженности из-за несимметричности геометрии сопрягаемых поверхностей.

## ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СИЛОВОГО АГРЕГАТА НА РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ЕГО РАБОТЫ

Новиков Д.С. (Ярославский государственный технический университет)

Двигатель, эксплуатирующийся в составе транспортного средства, работает в широком диапазоне частот вращения коленчатого вала. Характер его работы зависит от таких факторов, как тип транспортного средства, конструкция трансмиссии автомобиля, дорожные условия и т.п. При этом разница по времени работы на определенных режимах может быть значительна (рис. 1).