

## МЕТОДИКА КРУГЛОГРАММ И ПРОФИЛОГРАММ В ЗАДАЧЕ ДЕФЕКТАЦИИ СЁДЕЛ КЛАПАНОВ

*Г.А. ВЕРЕМЕЙ*

*Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,  
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

*В публикации рассмотрена актуальность вопроса получения объективных результатов при оценке износа поверхностей сёдел клапанов в задачах дефектации при проведении восстановительных ремонтов газораспределительного механизма двигателя внутреннего сгорания в современном авторемонтном производстве. Представлена новая методика круглограмм и профилограмм на макроуровне с использованием точного контрольно-мерительного оборудования для оценки локального и интегрального износа на базе разработанной математической интерполяционной 3D-модели, дающей геометрическое описание восстанавливаемому профилю.*

*Введение.* При проведении восстановительных ремонтов деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС) присутствует актуальная проблема постановки объективного диагноза при оценке степени износа сёдел клапанов в задаче дефектации в современном авторемонтном производстве. Накопленный опыт и анализ соответствующих литературных источников свидетельствуют о несовершенстве существующих современных технологий, присутствии субъективного фактора, а также об отсутствии практических методов оценки локального и интегрального износа при проведении дефектации сёдел клапанов [1, 2].

Ошибочность поставленного диагноза при оценке состояния изношенных поверхностей сёдел клапанов приводит к излишним затратам времени и производственных ресурсов, и требует математического подхода с использованием точной практической методики для оценки степени износа с использованием точного контрольно-мерительного оборудования в данной задаче дефектации.

*Цель работы.* Представить новую методику оценки степени локального и интегрального износа с использованием точного контрольно-мерительного оборудования в задачах дефектации на базе разработанной ранее геометрической интерполяционной 3D-модели восстанавливаемого профиля сёдел клапанов в авторемонтном производстве.

*Основная часть.* В аналитической части ранее представленных публикаций была представлена математическая интерполяционная 3D-модель с использованием функций – мультиквадрик, дающая геометрическое описание изношенных поверхностей седла клапана со сложно-переменной топографией [3, 4].

С целью практической реализации разработанной аналитической модели предлагается методика применения круглограмм и профилограмм с использованием точного контрольно-мерительного оборудования кругломера «Talyrond» и профилометра «Taylor Surtronic2» (рис. 1).

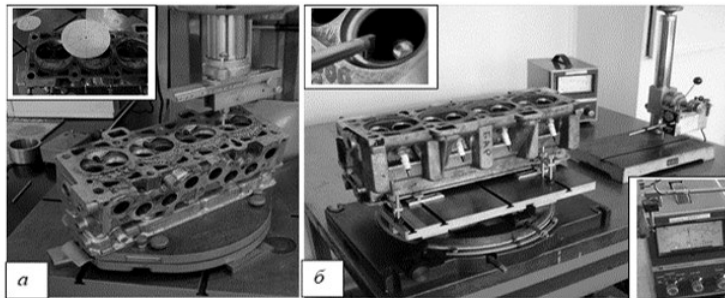
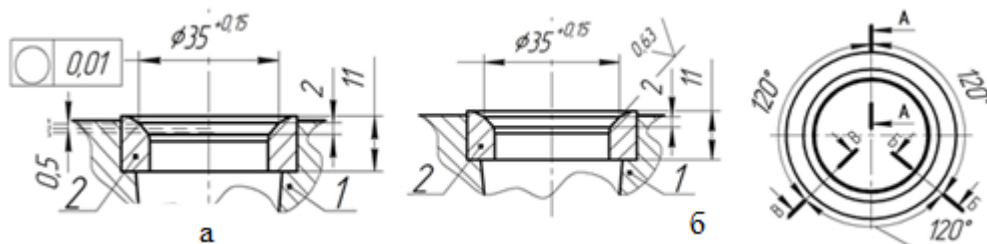


Рисунок 1. – Операции определения отклонения от круглости на кругломере (а) и волнистости поверхности на профилометре (б) в процессе дефектации сёдел клапанов

Реализация методики проводилась на 32 изношенных седлах клапанов нескольких головок блоков 8-ми клапанного действующего ДВС модели ВАЗ-2109, суть которой в следующем. Сёдла клапанов подвергались измерениям на отклонения от округлости для определения величины износа в трёх продольных сечениях (рис. 2, а).



а) – отклонения от круглости рабочей фаски седла клапана; б) – при измерении волнистости рабочей фаски седла клапана; 1 – голова блока двигателя; 2 – седло клапана  
Рисунок 2. – Схема расположения сечений при определении:

Абсолютная величина погрешности измерения составляла 0,5 мкм. Полученные результаты измерений в виде круглограмм (рис. 3) фиксировались в пределах отклонений от круглости.

В поперечной плоскости величина макронеровностей исследуемых сёдел определялась в трёх осевых сечениях по образующим конусной поверхности (рис. 2, б). Абсолютная величина погрешности измерения иглой профилометра составляла 0,5 мкм. Полученные результаты измерений в виде профилограмм рабочей фаски сёдел клапанов (рис. 4) фиксировались в пределах отклонений от волнистости.

Объективный диагноз о ремонтпригодности каждого седла ставился путём оцифровывания круглограмм и профилограмм в среде «AutoCad». Полученный массив данных в виде координат точек обрабатывался посредством разработанного ранее программного обеспечения «MathCad», описывающего геометрическую 3D-модель изношенного седла клапана, и сравнивался с её номинальной. В результате делался вывод о целесообразности проведения восстановительного ремонта.

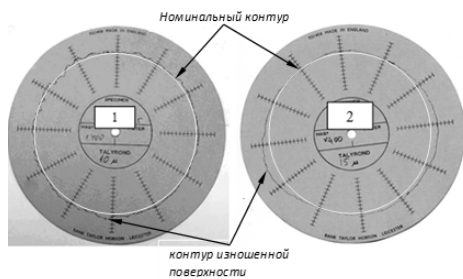


Рисунок 3. – Круглограммы состояния изношенных поверхностей: 1 – восстанавливаемого седла клапана; 2 – неремонтопригодного седла

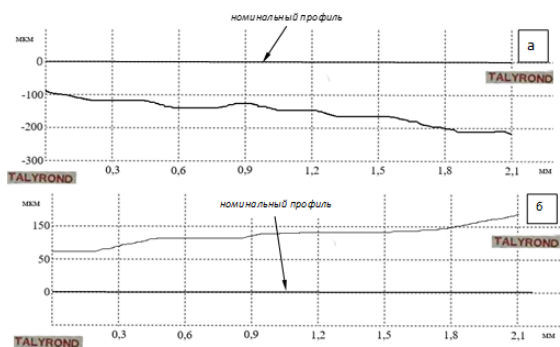


Рисунок 4. – Профилограммы волнистости рабочей фаски изношенных поверхностей: а – неремонтопригодного седла клапана; б – восстанавливаемого седла клапана

**Вывод.** Представлена новая методика круглограмм и профилограмм дефектации для постановки объективного диагноза при оценке состояния изношенных поверхностей сёдел клапанов в восстановительных ремонтах современного авторемонтного производства.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коробейник, А. В. Ремонт автомобилей. Учебник «Общая теория ремонта автомобилей». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 288 с.
2. Ярошевич, В. К. Технология производства и ремонта автомобилей: учеб. пособие/ В.К. Ярошевич, А.С. Савич, В.П. Иванов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2008. – 640 с.
3. Y. Zharii, H. Veremei. The Geometry Mathematical Modeling of the Overhauled Valve-seat Surfaces in the Valve Timing Gear // The Sixth World Congress “Aviation in the XXI Century” / Safety in Aviation and Space Technologies – К.: NAU, 2014. – P.17-21.
4. Веремей, Г. А. Повышение эффективности процесса восстановления сёдел клапанов в авторемонтном производстве: Диссертация к.т.н. – Минск, БНТУ, 2019 – 183 с.