

УДК 621.923.1

КОМБИНИРОВАННАЯ ОТДЕЛОЧНАЯ ОБРАБОТКА АВИАЦИОННЫХ БЛОКОВ ШЕСТЕРЕН

Алена Глебовна Караванова

Аспирант 4 года

Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук

Научный консультант: Яковлева А.П.

кандидат технических наук, доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана

Рост требований к современным авиационным двигателям определяет и соответствующее повышение требований к зубчатым колесам, входящим в их состав. Проблеме качества изготовления зубчатых колес уделяется особое внимание в технологии производства авиационных двигателей [1]. Повышенные требования по степени точности, конфигурации, к свойствам материалов и эксплуатационным показателям в авиационной отрасли обуславливают высокую себестоимость изготовления зубчатых колес.

Серийная технология предусматривает изготовление заготовки из отливки, обработка зубофрезерованием для придания первоначальной формы, химико-термическая обработка в виде цементации или азотирования для создания упрочненного слоя на поверхности, отпуск для снятия напряженного состояния заготовки после ХТО, обкатное зубошлифование для снятия коробления [2].

Проблемы возникают при обработке зубошлифованием. Это финишная операция, которая придает окончательную форму заготовке и создает чистоту поверхности, согласно ГОСТ 1643-81 или его зарубежным аналогам ISO 1328, DIN 3962, ANSI/AGMA 2015, а также конструкторской документации.

При изготовлении блока шестерен: литье, обработка фрезерованием, химико-термическая обработка, транспортировка и обработка зубошлифованием повышают себестоимость, потому что значительная часть готовых деталей уходит в брак. По данным Центральной заводской лаборатории ПАО НПО «Салют» брак после шлифования составляет порядка 58,6% от общего числа негодных деталей. Поэтому работы, направленные на снижение брака при изготовлении являются актуальными.

В данной работе предлагается метод, способный изъять выбракованные изделия, устранить дефекты шлифовки, получить поверхность зуба с лучшими свойствами по сопротивляемости износу, по шероховатости поверхности и соответственно получив способность к более длительному сроку службы, что очень важно для современного авиационного двигателя.

Этот метод основан на комбинировании двух методов обработки. После операции зубошлифования, которую нельзя исключить после ХТО, из-за высокой способности исправлять дефекты коробления на упрочненной поверхности зуба (твердость достигает 64 HRC) и придания расположению поверхностей и формы профиля зубьев параметров, соответствующих конструкторской документации, применяют дополнительную операцию в виде зубохонингования. При этом совсем не обязательно с помощью зубошлифования получать окончательную чистоту поверхности, заданную в конструкторской документации. Достаточно сделать только черновой проход. Исключив чистовой проход снижается время на окончательную чистовую операцию зубохонингования [3, 4].

В то же время после зубохонингования остаются сжимающие напряжения, поверхность еще больше упрочняется и продлевается срок службы зубчатой передачи, устраняются следы предыдущих обработок, улучшается текстура поверхности и обеспечивается шероховатость Ra 0,1-0,03 мкм, повышается износостойкость и сопротивление к микрорпиттингу.

Литература

1. *Bausch Tomas* Innovative Zandrnfertigung Expertverlag GmbH, D-71262, Reningen, Germany. 2006. 778 rub.
2. *Албагачиев А.Ю, Яковлева А.П.* Применение методов комбинированного воздействия на поверхностный слой деталей машин в наукоёмких технологиях // Наукоёмкие технологии в машиностроении. 2023. № 3 (141).С 12-18.
3. *Албагачиев А.Ю, Караванова А.Г.* Прочность и качество зубчатых колес после термообработки и финишной операции зубохонингования // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2023. №2, С.4-11,
4. *Караванова А.Г, Калашиников А.С.* Исследование операции зубохонингования ведущих зубчатых колес с расчетно-экспериментальной оценкой характеристик// Пром-инжиниринг. 2019. № 6. С. 113-118.