

УДК 539.419:621.65.06

РАСЧЁТ ПРОЧНОСТИ ШЕСТЕРЕННОГО МИКРОНАСОСА С ЭЛЕМЕНТАМИ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Поматилов Ф. С., Родионов Л. В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

Область применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) расширяется с каждым годом. После проведения комплексного анализа публикаций на тему физических и химических характеристик ПКМ была установлена возможность разработки шестерённого микронасоса с элементами из ПКМ. Применение ПКМ позволит снизить массу агрегата, что является немаловажным для транспортных средств, кроме того, ПКМ обладают низкой химической активностью. На рисунке 1 представлен вариант разработанной конструкции в разрезе.

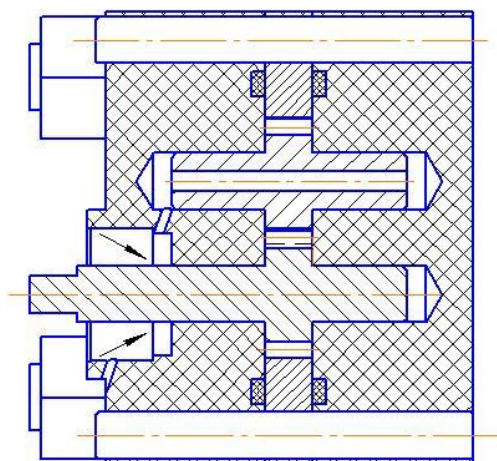


Рис. 1. Насос в разрезе

Важной характеристикой силового агрегата является общая прочность. Для определения деформаций, напряжений и коэффициента запаса при рабочем режиме был использован программный пакет ANSYS WB. Для процесса моделирования были применены следующие материалы: сталь 14X17H2 (болты, гайки, валы-шестерни), сталь 18ХГТ (штифты), алюминий Д16 (средняя деталь корпуса), РЕЕК CF30 (боковые детали корпуса). В процессе компьютерного расчёта были использованы контакты: контакт типа «Bonded» – склейка; контакт типа «No separation» – без разделения; контакт типа «Frictionless» – без трения; контакт типа «Frictional» – с трением. Расчётное давление – 5 МПа. Для моделирования крутящего момента, передаваемого от ведущего вала к ведомому, было приложено два разнонаправленных равных по модулю момента (0,2 Н·м).

В результате расчёта были получены следующие результаты: максимальные деформации – 0,0274 мм, максимальные напряжения – 56,46 МПа, минимальный коэффициент запаса – 8,6. Конструкция удовлетворяет условию прочности.

Результаты работы получены в рамках выполнения работ по гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных (номер гранта МК-3265.2015.8).