

УДК 621.541

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ПНЕВМОДВИГАТЕЛЕЙ.

М.Е. Герц, М.М. Герц.

При проектировании новых или модернизации готовых пневматических двигателей во многих случаях, в том числе для вибромашин, требуется обеспечить максимум движущего момента при заданной угловой скорости, не только номинальной. С использованием приближенных методов динамического анализа разработана методика получения предельных характеристик пластинчатых пневмодвигателей.

На основе разработанных ранее методик приближенного динамического анализа нереверсивных и реверсивных вращательных пластинчатых пневмодвигателей, представленных системами с переменной структурой, выявлено наличие внутренних максимумов движущего момента по нескольким параметрам.

Для нереверсивного пневмодвигателя такими параметрами являлись: площадь выхлопных отверстий, угол выпуска воздуха и число рабочих камер (пластин), для реверсивного- площадь выхлопных отверстий и число рабочих камер. Остальные параметры полагались заданными и определялись по ранее разработанным авторами методикам проектирования ("Проблемы машиностроения и надежности машин", перевод в Allerton Press Inc., 1995 № 2, 1997 №2, 1999 №6, 2003 №5)

Интересно отметить, что для расчетного примера реверсивного двигателя максимум по двум переменным не совпадал с максимумом по одной- по числу рабочих камер. В первом случае число камер составляло три, во втором- четыре. Для нереверсивного двигателя максимум в обоих случаях достигался при четырех камерах. Известные экспериментальные данные свидетельствуют только о монотонном уменьшении момента от четырехпластинчатых пневмодвигателей к пяти-шестипластинчатым.

При этом очевидно, что наличие максимума момента по числу рабочих камер обусловлено в большей степени конструкцией роторов с камерами, чем законами истечения воздуха в ведущей камере, которые существенно различны для нереверсивных и реверсивных пневмодвигателей. По-видимому этот эффект может наблюдаться и в гидравлических двигателях похожих конструкций.

Предельные характеристики пневмодвигателей по величине постоянной составляющей момента сопротивления находились как максимумы функции одной или нескольких указанных переменных для любой скорости из рабочего диапазона. В примере характеристика нереверсивного пневмодвигателя для случая одной переменной (площади выхлопных каналов) немногим уступала аналогичной для двух первых указанных переменных. Во всех случаях скорость холостого хода увеличивалась. Отмечено качественное сходство предельных характеристик нереверсивных и реверсивных пневмодвигателей.

Интересной является возможность достижения частоты 2 кГц в двухчастотном режиме вибровозбудителя даже для известных моделей пневмодвигателей. Для реализации предельных характеристик следует обеспечить возможности регулирования соответствующих параметров конструкций вращательных пневмодвигателей.