

## ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫСОКООБОРОТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Хлань А.В.<sup>1</sup>, Овчаров Е.Н.<sup>2</sup>, Ткачук Н.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ГП «Завод им. В.А. Малышева»,

<sup>2</sup>ГП «Харьковское конструкторское бюро по двигателестроению»,

<sup>3</sup>Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Для обеспечения форсирования мощности современных дизелей необходимо интенсифицировать режимы работы узлов – компрессора наддува и топливной аппаратуры. Роторные части компрессора наддува совершают вращение со скоростями в десятки тысяч оборотов в минуту. Соответственно, крыльчатка компрессора испытывает значительные динамические нагрузки. Это создает потенциальные источники проблем в аспекте прочности, жесткости и устойчивости работы крыльчатки. С точки зрения прочности, в крыльчатке возникают высокие напряжения, обусловленные центробежными и газодинамическими силами. Это же является источником существенного деформирования, что приводит к опасной выборке зазора между роторной и статорной частью компрессора. Кроме того, возможна потеря устойчивости прямолинейной формы вала с крыльчаткой, что может привести к потере работоспособности нагнетателя.

Соответственно, для обоснования рациональных проектных решений для крыльчатки компрессора наддува требуется решение следующих задач:

1. Создание 3D и конечно-элементной модели объекта.
2. Анализ напряженно-деформированного состояния (НДС) крыльчатки от действия сил.
3. Определение собственных частот и форм колебаний вала с крыльчаткой.
4. Построение диаграмм Кэмпбелла.
5. Анализ влияния параметров объекта на его НДС и критические скорости.
6. Анализ первичных результатов и формирование рекомендаций по улучшению технических характеристик крыльчатки.

Анализ результатов проведенных исследований динамического НДС крыльчатки форсированного серийного двигателя дает основания для следующих выводов.

1. Установлено, что разработанные расчетные модели крыльчатки обладают свойствами параметричности. Это позволяет, в отличие от существующих моделей, организовывать серии расчетов динамического НДС крыльчатки при различных проектно-технологических решениях.

2. Построенные расчетные модели крыльчатки нагнетателя дают возможность организовывать процедуры целенаправленного улучшения ее технических характеристик путем удовлетворения критериям и ограничениям по прочности и работоспособности.

3. Начальная серия исследований динамического НДС крыльчатки подтверждает наличие потенциальных вопросов по обеспечению прочности и работоспособности. Они касаются значительных уровней напряжений и перемещений при максимальной частоте вращения. Кроме того, возможно достижение критических режимов работы крыльчатки.