

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/280800>

Тип работы: Реферат

Предмет: Судостроение

Введение.....	3
1. Крутильное колебание и критическое число оборотов вала двигателя.....	5
2. Проблемы крутильных колебаний силовых установок на эксплуатирующихся судах.....	8
Заключение.....	11
Список литературы.....	12

Коленчатый вал двигателя и связанные с ним промежуточный и гребной валы образуют вал силовой установки судна. Массы шатунно-шатунного механизма каждого цилиндра и массы маховика, гребного винта, муфт и других, вращающихся вместе с валом, образуют упругую инерционную систему.

Крутящий момент, создаваемый силами давления газов на поршни рабочих цилиндров двигателя и силами инерции поступательного движения масс, является переменным, и поэтому магистраль вала периодически "закручивается «и» отвинчивается".

В результате в системе привода вала установки возникают крутильные колебания. Такие колебания вала называются вынужденными. Временной интервал в секундах, после которого крутящий момент двигателя принимает свое предыдущее значение, называется периодом. Время изменения крутящего момента для четырехтактных двигателей равно времени двух оборотов вала, а для двухтактных двигателей - одному обороту вала.

Крутильные колебания вала, возникающие в момент прекращения внешних сил или моментов, называются свободными или чистыми. Основными свободными колебаниями системы привода вала являются колебания, при которых все массы системы совершают гармонические колебательные движения с одинаковой частотой, одновременно проходя через средние положения и одновременно достигая крайних положений. Когда периоды изменения гармонических составляющих крутящего момента и свободных колебаний совпадают, возникает резонансное явление, при котором угловые амплитуды (весы) торсионных колебаний вала теоретически (при отсутствии сопротивления) увеличиваются до бесконечности.

В действительности (при наличии резисторов) амплитуды значительно увеличиваются. Скорости вращения вала двигателя, при которых периоды свободных колебаний совпадают с периодом изменения гармонических составляющих крутящего момента, называются критическими. При работе двигателя на критических или близких к ним оборотах в двигателе возникают вибрации и удары, повышенные напряжения в магистрали вала (могут произойти локальные проgreвы и поломки вала).

Вибрации и удары возникают в результате периодического изменения угловой скорости вращения отдельных бабочек, что приводит к нарушению равновесия сил инерции движущихся масс двигателя. При отходе от критических оборотов амплитуда крутильных колебаний уменьшается, и, как следствие, угловые скорости вращения отдельных бабочек выравниваются, баланс двигателя восстанавливается, а удары и вибрации исчезают. Нагрев некоторых мест в магистрали вала до критического числа оборотов обусловлен внутренним трением частиц металла, возникающим в результате упругих деформаций кручения.[1]

Таким образом, длительная работа двигателя на критических оборотах недопустима. Определение критических оборотов установки лодки (двигателя, промежуточного вала и гребного вала, включая гребной винт) рассчитывается методом расчета. Результаты расчета иногда проверяются путем измерения крутильных колебаний (кручения) вала установки лодки перед вводом судна в эксплуатацию.

1. Боголюбов, Н.Н. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний / Н.Н. Боголюбов, Ю.А. Митропольский. - М.: [не указано], 2020. - 150 с.
2. Борисов, А.В. Динамика твердого тела. Гамильтоновы методы, интегрируемость, хаос / А.В. Борисов. - М.: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2021. - 805 с.
3. Вишнякова, С. М. Интерференция в тонких пленках. Определение геометрических параметров поверхностей прозрачных тел интерференционным методом / С.М. Вишнякова, В.И. Вишняков. - М.: МГТУ им.

Н. Э. Баумана, 2019. - 486 с.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/280800>