

Н.Н. Галашов, С.Ю. Ефремов
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МОНТАЖА СУДОВЫХ ВАЛОПРОВОДОВ

Судовой валопровод, передающий мощность от двигателя к гребному винту, занимает важное место среди других механизмов в связи со сложностью выполнения монтажных работ.

В состав монтажных работ по валопроводу, как обычно входят операции по подготовке отдельных деталей (валов, муфт, винта), фундамента, подшипников и дейдвуда, транспортировка, базирование, центровка, крепление на фундаменте, контроль качества монтажа.

Сложность монтажа заключается как в высоких требованиях, предъявляемых к точности центровки, так и в гибкости и деформациях корпуса при положении на стапеле, при спуске в акваторию, загрузке и положении на волне.

Требуемая точность укладки валов составляет 0,05 мм/м на излом и 0,05 на смещение.

Выполнение центровки требует большого опыта квалифицированных монтажников и затрат времени. При этом далеко не всегда достигаются необходимые результаты и во многих случаях детали валопроводы в условиях эксплуатации испытывают недопустимые нагрузки, приводящие к износам и повреждениям валопровода.

Указанных недостатков можно избежать применяя центровку валопроводов по нагрузкам на опоры. Сущность этого метода изложена в работах Ю.А. Шиманского, А.Х. Вольперта, В.Н. Лубянко и других ученых и специалистов судостроительной промышленности.

Основным критерием правильности монтажа служат расчетные нагрузки, воспринимаемые на опорах соединенного в одно целое валопровода.

Для определения расчетных нагрузок валопроводы рассматривают как многоопорную балку переменного сечения, покоящуюся на жестких шарнирных опорах – подшипниках, нагруженных стационарными нагрузками от массы валов, муфт и гребного винта.

В зависимости от конструктивных особенностей валопровода, расчетные нагрузки определяются для каждого конкретного случая. Фактические нагрузки определяются с помощью пружинных динамометров, устанавливаемых в лапы подшипников в отверстия для призонных болтов.

Регулирование нагрузок осуществляется только на подшипниках промежуточных валов, так как установить динамометры на кормовой подшипник двигателя и под дейдвудную опору невозможно.

Центровка валопроводов при ремонте отличается от аналогичных работ, выполняемых в судостроении, так как при постройке судна все элементы валопровода и другое оборудование устанавливается вновь и нет ограничений в перемещении оборудования.

При ремонте же очень часто является актуальным сохранение имеющихся базовых конструкций (кронштейновые и дейдвудные подшипники).

В результате при ремонте монтаж валопровода выполняется от имеющихся конструктивных элементов, являющихся в этом случае базовыми.

В случае применения редукторов следует учитывать жесткие требования, предъявляемые поставщиками редукторов к центровке редукторов с валопроводами.

В качестве примера рассматривается центровка водопровода на одном из судов речного флота при ремонте.

Расчетная схема валопровода представлена на рисунке.

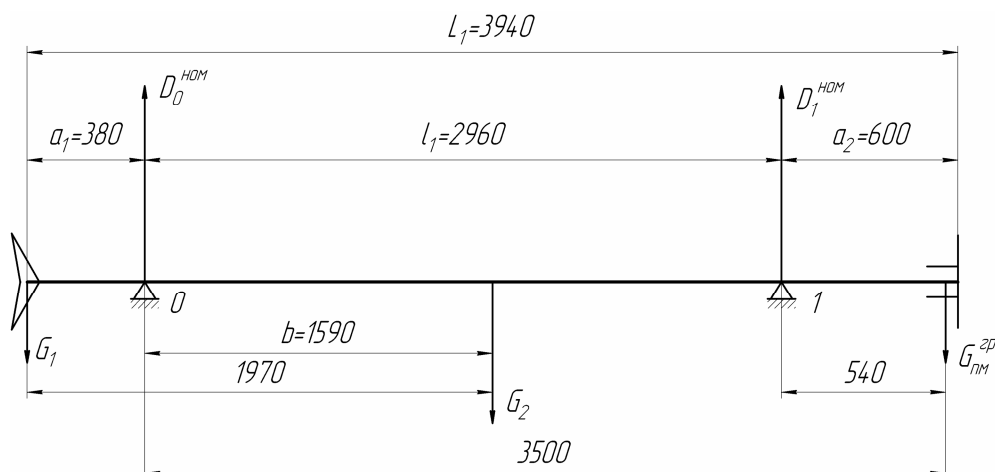


Рис. 1. Расчетная схема валопровода (D – расчетная нагрузка; G – масса отдельных частей валопровода)

Расчет допустимых нагрузок на подшипниках велся по формулам, рекомендуемым стандартами (ОСТ 5.4078–73 и ОСТ 5.4368–81). Предварительная центровка выполняется на построочном месте (на стапеле). Окончательную центровку производят, как правило, на плаву при водоизмещении судна, равном 85% от полного водоизмещения.

Экономический эффект от центровки по нагрузкам достигается за счет сокращения трудоемкости технологических операций как непосредственно при выполнении монтажных работ, так и благодаря повышению надежности работы валопровода в период эксплуатации.

В.В. Глебов, В.М. Блинов, Ю.Н. Каленихин
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

ГОРЯЧАЯ ДЕФОРМИРУЕМОСТЬ ВЫСОПРОЧНОЙ АЗОТСОДЕРЖАЩЕЙ СТАЛИ 03X20AG14N8M

В судовом машиностроении при изготовлении высоконагруженных деталей машин и механизмов востребованы немагнитные коррозионностойкие стали с высокими прочностными и пластическими характеристиками. Основным недостатком применяющихся высокопрочных ($\sigma_{0,2} > 600$ МПа) нержавеющей аустенитных дисперсионно-твердеющих сталей является их пониженная пластичность и вязкость разрушения, не обеспечивающая необходимого ресурса работы ответственных деталей. Известные стабильно-аустенитные стали типа НН-3(08X20N4AG10), НН-3Б (08X18N5Г12АБ) [1], обладая достаточно высокой пластичностью и коррозионной стойкостью, вместе с тем характеризуются недостаточно высокой прочностью ($\sigma_{0,2} \leq 500$ МПа). Известно, что максимальной пластичностью при одинаковом значении прочности после закалки обладают азотсодержащие Cr-Mn-Ni стали, причем предел прочности этих сталей увеличивается при повышении содержания азота. При введении в сталь до 27% Cr и до 30% Mn можно получить сталь с содержанием азота до 1,4%, однако при длительных выдержках при температуре $\sim 700^\circ\text{C}$ пластичность стали существенно понижается из-за выделения нитридов по механизму прерывистого распада. Влияние режимов