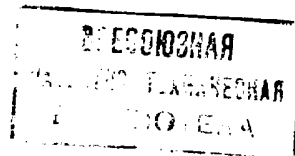




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

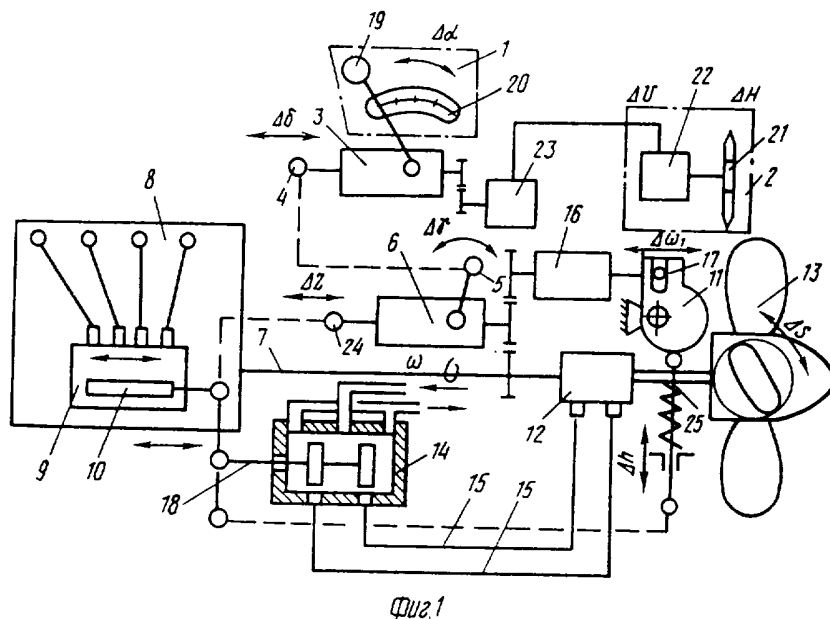


(21) 4314275/40-11
(22) 08.10.87
(46) 07.09.89. Бюл. № 33
(75) В. Ф. Гилян
(53) 629.12-8(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 163085, кл. В 63 Н 3/10, 1964.

(54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ ГЛАВНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ, ШАГА РЕГУЛИРУЕМОГО ВИНТА И СКОРОСТИ СУДНА

(57) Изобретение относится к судостроению, в частности к регулированию судовых энергетических установок. Цель изобретения — повышение экономичности судовой энергетической установки. Система позволяет обеспечить автоматическое регулирование загрузки энергетической установки 8 по оптимальной характеристике с автоматическим регулированием шага винта и ско-

рости судна. Скорость судна устанавливают путем установки задатчика 1 в заданное положение. Сравниваясь с сигналом истинной скорости судна, поступающего от датчика 2 скорости судна, она производит последующую установку рычага 5 регулятора 6 частоты вращения вала 7 главной энергетической установки 8 и перемещение в заданное положение органа 9 управления устройства 9 подачи энергоносителя. Мгновенная частота вращения вала 7 главной энергетической установки 8 измеряется измерителем 16, выходной сигнал которого суммируется через программный кулачок 11 с сигналом положения органа 10 управления устройства 9 подачи энергоносителя. Сигнал сравнения поступает в исполнительный орган 14 механизма 12 изменения шага регулируемого винта 13, который изменяет шаг винта 13 и поддерживает тем самым оптимальную загрузку энергетической установки 8. 2 ил.



Изобретение относится к судостроению, в частности к регулированию судовых энергетических установок.

Цель изобретения — повышение экономичности судовой энергетической установки.

На фиг. 1 изображена принципиальная схема системы; на фиг. 2 — структурная схема системы.

Элементы структурной схемы имеют следующие обозначения и символы: $\Delta\alpha$ — угол отклонения задатчика скорости судна, $\Delta\gamma$ — угол отклонения задатчика режима регулятора частоты вращения вала двигателя (установки или регулируемого винта); ΔZ — величина отклонения органа управления устройства подачи топлива (энергоносителя); ΔV — величина отклонения скорости судна; ΔH — величина скоростного напора потока забортной воды; ω — частота вращения вала установки или регулируемого винта; $\Delta\omega$ — величина отклонения частоты вращения вала установки или регулируемого винта; Δh — величина изменения перемещения подпружиненного штока программного кулачка; ΔS — величина изменения угла лопастей винта регулируемого шага; M — инерционная масса судна; ΔM — величина отклонения моментов статической и динамической нагрузок на валу главной энергетической установки или регулируемого винта; $\Delta M(t)$ — величина отклонения моментов статического сопротивления во времени t на валу винта регулируемого шага.

Система содержит задатчик 1 и датчик 2 скорости судна, соединенные с устройством 3 сравнения скоростей, имеющим орган 4 управления, соединенный с задатчиком (рычагом) 5 режима регулятора 6 частоты вращения вала 7 главной энергетической установки (двигателя) 8.

Устройство 9 подачи энергоносителя (топливный насос) двигателя 8 с органом 10 управления (рейкой) соединено с всережимным регулятором 6 частоты вращения вала 7 двигателя 8. Программный кулачок 11 кинематически соединен с механизмом 12 изменения шага регулируемого винта 13 через его исполнительный орган 14 и трубопроводы 15. Измеритель 16 частоты вращения вала 7 двигателя 8 кинематически соединен органом 17 управления с программным кулачком 11.

Орган управления 10 устройства 9 подачи энергоносителя и программный кулачок 11 связаны с исполнительным органом 14 механизма 12 изменения шага регулируемого винта штоком 18 золотникового устройства исполнительного органа 14.

Задатчик 1 скорости судна состоит из рукоятки 19 и шкалы 20, датчик 2 скорости судна включает механический лаг 21, механически связанный с сельсином-датчи-

ком 22, который электрически соединен с сельсином-приемником 23. Сельсин-приемник 23 механически связан с устройством 3 сравнения скоростей, а измеритель 16 частоты вращения вала 7 двигателя 3 соединен таким же образом с всережимным регулятором 6 частоты вращения вала 7 двигателя 8.

Орган 24 управления всережимного регулятора 6 механически связан с рейкой 10 топливного насоса 9 и относительно штока 18 с подпружиненным толкателем 25 программного кулачка 11. Программный кулачок имеет профильную рабочую поверхность и свободное крепление на оси.

Система работает следующим образом.

Допустим, что судно стоит на месте и ему требуется сообщить определенную скорость. В этом случае рукоятку 19 задатчика 1 скорости переводят в соответствующее положение относительно шкалы 20. При этом отсутствие сигнала управления, поступающего от датчика 2 скорости (судно стоит на месте), означает максимальный вылет органа 4 управления устройства 3 сравнения скоростей. Последующий разворот рычага 5 вызывает перемещение рейки 10 топливного насоса 9 в положение максимально возможной цикловой подачи топлива. Это вызывает разгон двигателя 8 до максимальных оборотов вала 7 и регулируемого винта 13.

Мгновенная частота вращения вала 7 двигателя 8 измеряется измерителем 16. Выходной сигнал которого поступает на одно из плеч коромысла штока 18 исполнительного органа 14 через его орган 17 управления, программный кулачок 11 и толкатель 15.

Другое плечо коромысла штока 18 воспринимает сигнал, соответствующий положению рейки 10 топливного насоса 9, чем достигается перемещение штока 18 исполнительного органа 14 по схеме сравнения поступающих сигналов. Отработка сигнала сравнения механизмов 12 вызывает изменение шага винта 13 в сторону его увеличения. Изменение внешней нагрузки на двигатель 8 (по моменту) вызывает соответствующий прирост крутящего момента на его валу 7 путем дальнейшего увеличения цикловой подачи топлива насосом 9 (выдвижением рейки 10 топливного насоса 9 от воздействия органа 24 управления всережимного регулятора 6).

Таким образом, переходной режим работы системы характеризуется разворотом лопастей винта 13 в сторону увеличения шага и ростом крутящего момента на валу 17 двигателя 8 с его выходом на режим ограничительной характеристики.

По мере набора судном заданной скорости сигнал, поступающий от датчика скорости 2 (работающего по принципу всережимного регулятора), вызывает перемещение органа 4 управления в направ-

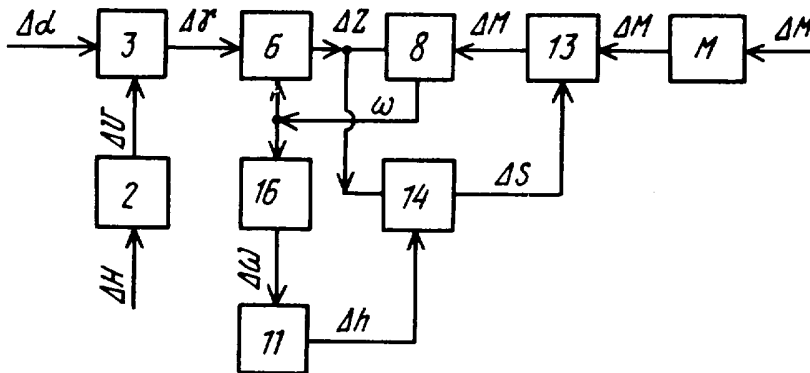
лении некоего промежуточного положения, соответствующего заданной скорости. Это вызывает соответствующее изменение положений регулирующих органов функциональных связей цепи управления топливного насоса 9 двигателя 8 и винта 13. Режим работы двигателя 8 в этом случае характеризуется новой совокупностью величин крутящего момента и частоты вращения вала 7.

Таким образом, на установившихся режимах двигатель 8 работает по характеристике, определенной программой рабочего профиля кулачка 11, которая может иметь любую, в том числе и оптимальный характер.

Формула изобретения

Система автоматического регулирования загрузки главной энергетической установки, шага регулируемого винта и скорости судна, содержащая задатчик и датчик скорости

судна, соединенные с устройством сравнения скоростей, имеющим орган управления, соединенный с задатчиком режима регулятора частоты вращения вала главной энергетической установки, устройство подачи энергоносителя с органом его управления, соединенное с регулятором частоты вращения вала главной энергетической установки, и программный кулачок, кинематически соединенный с механизмом изменения шага регулируемого винта через его исполнительный орган, отличающаяся тем, что, с целью повышения экономичности главной энергетической установки за счет обеспечения ее работы на оптимальных режимах, она снабжена измерителем частоты вращения вала главной энергетической установки, кинематически соединенным с программным кулачком, а орган управления устройством подачи энергоносителя и программный кулачок кинематически связаны с исполнительным органом механизма изменения шага регулируемого винта.



Фиг. 2