

Изобретение относится к автоматизации судовых силовых установок, в частности, к системам автоматического управления и за* щиты судовой силовой установки, содержащей газотурбинный двигатель (ГТД) со свободной силовой турбиной, работающей через гидромуфты переднего или заднего хода и редуктор на гребной винт.

Известна система управления газотурбинной установки (ГТУ) с реверсивным редуктором с фрикционно-кулачковой муфтой переднего хода (ПХ) и гидромуфтой заднего хода (ЗХ) [1]. Система содержит задатчик реверса (командоаппарат), связанный с исполнительными механизмами включения и отключения кулачковой муфты и клапаном наполнения гидромуфты.

Система обеспечивает включение кулачковой муфты для работы ГТД на ПХ, отключение кулачковой муфты и последующее наполнение гидромуфты маслом для работы на ЗХ. Переключение муфт выполняется на режиме двигателя "холостой ход".

За прототип принята система управления и защиты, содержащая задатчик режима, подключенный к исполнительному механизму, кинематически связанному с дозатором топлива, и последовательно соединенные аварийные датчики двигателя и редуктора, блок защиты и стоп-кран [2].

Недостаток известной системы состоит в следующем.

В случае работы ГТД со свободной силовой турбиной через гидромуфту ПХ или ЗХ и редуктор на гребной винт и отключения подачи масла в гидромуфту (обесточивание 1 электромаслонасоса или срыв в работе электромаслонасоса и др.) гидромуфта опорожняется, силовая турбина отключается от редуктора. Происходит неуправляемый разгон силовой турбины ГТД до срабатывания 1 аварийной защиты по предельной частоте вращения.

Аварийная остановка ГТД может создать аварийную ситуацию для судна (швартовка, маневрирование в узкоостях и др.). Требуется повторный запуск ГТД и подключение к редуктору.

Задачей изобретения является усовершенствование системы управления и защиты судовой газотурбинной установки путем исключения аварийной остановки двигателя при аварийном опорожнении гидромуфт, чем обеспечивается повышение надежности системы управления.

Это достигается тем, что система управления судовой ГТУ снабжена сигнализаторами давления масла на входе в гидромуфты с инверсными выходными контактами и сигнализаторами положения клапанов наполнения гидромуфт с прямыми выходными контактами; выходы сигнализаторов одноименных муфт подключены на входы логических элементов И, выходы которых через логический элемент ИЛИ подключены к исполнительному механизму.

На чертеже изображена схема системы управления и защиты.

Система управления и защиты судовой газотурбинной установки, включающей в себя газотурбинный двигатель 1 со свободной силовой турбиной, работающей через гидромуфту 2 переднего хода (ГМПХ) или гидромуфту 3 заднего хода (ГМЗХ) и редуктор 4 на гребной винт 5, содержит клапан 6 наполнения ГМПХ с электроприводом, клапан 7 наполнения ГМЗХ с электроприводом, сигнализатор 8 положения клапана 6 ГМПХ, подключенный прямым выходом на первый вход первого логического элемента И 9, сигнализатор 10 положения клапана 7 ГМЗХ, подключенный прямым выходом на первый вход второго логического элемента И 11, сигнализатор 12 давления масла на входе в ГМПХ, подключенный инверсным выходом на второй вход первого логического элемента И 9, сигнализатор 13 давления масла на входе в ГМЗХ, подключенный инверсным выходом на второй вход второго логического элемента И 11. Выходы первого и второго логических элементов И 9 и 11 через логический элемент ИЛИ 14 подключены к исполнительному механизму 15, связанному кинематически с дозатором топлива 16, подключенному к задатчику 17. Коммутатор 18 связан кинематически с задатчиком 17 и электрически - с электроприводами клапанов 6 и 7 наполнения гидромуфт 2 и 3. Масло в гидромуфты 2 и 3 подается электромаслонасосом 19. Исполнительный механизм 15 связан с задатчиком 17 линией 20 связи, а коммутатор 18 связан с электроприводами клапанов 6 и 7 линией 21 связи. Датчики 22 аварийной защиты двигателя и редукторы связаны с блоком 23 защиты, который связан со стоп-краном 24. Редуктор 4 включает в себя шестерни 25, 26 и 27 и колеса 28 и 29.

Система работает следующим образом. При перестановке задатчика 17 из положения "холостой ход" в положение, например, "передний ход", кинематически связанный с задатчиком коммутатор 18 включает электропривод клапана 6 ГМПХ в сторону открытия, масло поступает на вход ГМПХ, срабатывает сигнализатор давления 12 ГМПХ и снимает инверсный сигнал со второго входа первого элемента И 9. После полного открытия клапана наполнения 6 срабатывает сигнализатор 8 его положения и выдает сигнал на первый вход логического элемента И 9. Гидромуфта наполняется маслом, оператор устанавливает назначенный режим ПХ, воздействием на задатчик 17 управляет исполнительным механизмом 15 дозатора топлива 16 ГТД. При перестановке задатчика 17 в положение "холостой ход" кинематически связанный с ним коммутатор 18 включает электропривод клапана 6 наполнения ГМПХ на закрытие. Отключается поступление масла в гидромуфту ПХ. При работе на режимах ПХ в случае падения давления масла на входе в ГМПХ (обесточивание электромаслонасоса, срыв в работе насоса и др.) срабатывает сигнализатор 12 давления масла на входе в ГМПХ и выдает инверсный сигнал на второй вход первого элемента И 9. На выходе элемента И 9 возникает результирующий сигнал и через первый вход логического элемента ИЛИ 14 поступает на исполнительный механизм 15.

Исполнительный механизм 15 срабатывает и переставляет дозатор топлива 16 в положение "холостой ход". ГТД 1 переводится на режим холостого хода, таким образом исключается разгон ротора силовой турбины и отключение ГТД 1 аварийной защитой по предельной частоте вращения силовой турбины.

При включении ГМЗХ система работает аналогично.

