

Изобретение относится к системам автоматического регулирования скорости выходного вала тепловых силовых установок в виде двигателей внутреннего сгорания, паровых и газовых турбин, имеющих небольшой статизм.

В настоящее время уже известная такая система автоматического регулирования скорости коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания [1], особенностью которой есть то, что ее гидравлический поршневой сервомотор охвачен двумя обратными связями - изодромной и рычажной. При этом автоматическим регулятором здесь обеспечивается двухимпульсное регулирующее воздействие на тепловую силовую установку - по отклонению значения скорости коленчатого вала, относительно заданного настроечным устройством значения и первой производной от отмеченного отклонения.

Недостатком данной системы автоматического регулирования является то, что нередко ее точность поддержания заданного значения скорости коленчатого вала есть ниже предъявляемой потребителем механической энергии. Поэтому потенциальные возможности такого потребителя механической энергии используются неполностью, что есть весьма нежелательным.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемой системе автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки есть обладающая трехимпульсным регулирующим воздействием (по отклонению значения скорости коленчатого вала, первой производной и интегралу от отмеченного отклонения). Хмельницкая система автоматического регулирования угловой скорости тепловой турбины [2]. Последняя содержит кинематически связанный с выходным валом тепловой турбины, снабженный подпружиненной муфтой центробежный измеритель отклонения скорости выходного вала относительно заданного настроечным устройством значения, находящийся под управляющим воздействием снабженного втулкой отсечного золотника гидравлический поршневой сервомотор, связанные с силовым штоком гидравлического поршневого сервомотора регулирующий орган тепловой силовой установки и снабженное изодромной пружиной и поршневым катарактом гидравлическое поршневое инерционное изодромное устройство, кинематически связывающий муфту центробежного измерителя отклонения скорости выходного вала, снабженный втулкой отсечной золотник и гидравлическое поршневое инерционное изодромное устройство рычаг основной обратной связи.

Несмотря на ряд преимуществ Хмельницкой системы автоматического регулирования угловой скорости тепловой турбины ее существенным недостатком является то, что в связи с наличием регулирующего воздействия по интегралу от отклонения значения скорости выходного вала рассматриваемая система автоматического регулирования имеет невысокие показатели качества переходных процессов.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать систему автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки, так чтобы целенаправленной перестановкой изодромной пружины и поршневого катаракта гидравлического поршневого инерционного изодромного устройства обеспечить на тепловую силовую установку весьма эффективное трехимпульсное регулирующее воздействие - по отклонению значения скорости выходного вала относительно заданного настроечным устройством значения, первой и второй производных от отмеченного отклонения [3, 4]. Вследствие отмеченной совокупности трех регулирующих воздействий становится повышенной точность автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки.

Поставленная задача решается тем, что в системе автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки, содержащей кинематически связанный с выходным валом снабженный подпружиненной муфтой центробежный измеритель отклонения скорости выходного вала относительно заданного настроечным устройством значения, связывающую конструктивные элементы неподвижную панель, находящийся под управляющим воздействием снабженного втулкой отсечного золотника гидравлический поршневой сервомотор, связанные с силовым штоком гидравлического поршневого сервомотора регулирующий орган тепловой силовой установки и снабженное изодромной пружиной и поршневым катарактом гидравлическое поршневое инерционное изодромное устройство, кинематически связывающий муфту центробежного измерителя отклонения скорости выходного вала, снабженный втулкой отсечной золотник и гидравлическое поршневое инерционное изодромное устройство рычаг основной обратной связи, согласно изобретению изодромная пружина гидравлического поршневого инерционного изодромного устройства соосно связанная с силовым штоком гидравлического поршневого сервомотора, а цилиндр поршневого катаракта соосно и неподвижно связан с неподвижной панелью.

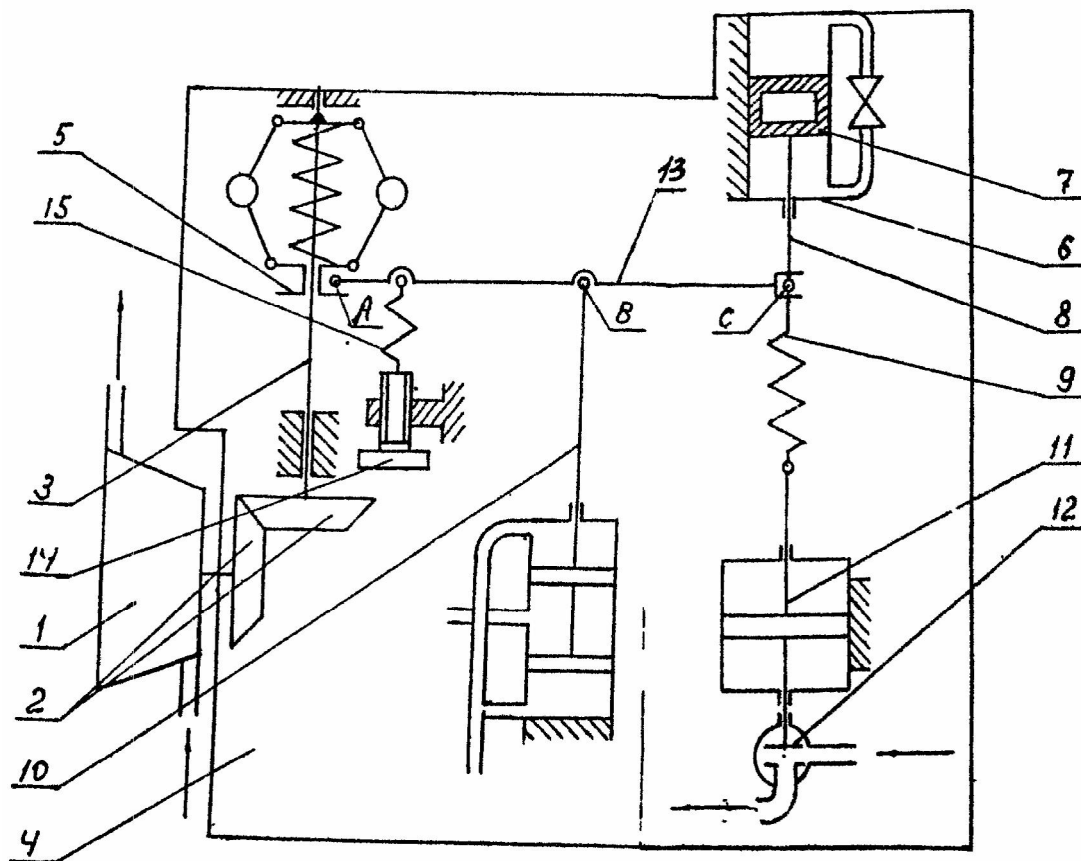
На чертеже (фиг.) представлена принципиальная конструктивная схема предлагаемой системы автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки (например, паровой турбины), где обозначены: 1 - выходной вал, 2 - связывающая зубчатая коническая пара, 3 - вал центробежного механизма, 4 - связывающая конструктивные элементы неподвижная панель, 5 - подпружиненная муфта, 6, 7 и 8 - соответственно цилиндр, инерционный поршень и шток гидравлического поршневого катаракта, 9 - изодромная пружина, пружина 10 - снабженный втулкой отсечной золотник, 11 - снабженный силовым штоком гидравлический поршневой сервомотор, 12 - регулирующий орган, 13 - рычаг основной обратной связи, 14 и 15 - соответственно винт и пружина настроечного устройства, А, В и С - точки равновесных положений соответственно муфты 5, снабженного втулкой отсечного золотника 10 и состоящего из поршневого катаракта и изодромной пружины гидравлического поршневого инерционного изодромного устройства.

Особенностью предлагаемой конструкции есть охват гидравлического поршневого сервомотора обратной связью представляющий собой позиционное звено динамика которого описывается дифференциальным уравнением второго порядка. В связи с данной особенностью и обеспечивается отмеченное трехимпульсное регулирующее воздействие.

Предлагаемая система автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки работает следующим образом. При постоянной внешней нагрузки паровой турбины скорость ее выходного вала 1 имеет заданное настроечным устройством (винтом 14 с пружиной 15) значение, рычаг основной обратной связи 13 занимает относительно точки В определенное угловое положение, изодромная

пружина 9 есть ненагруженной. При этом в связи с статизмом системы, чем меньшее значение внешней нагрузки паровой турбины, тем большее будет установившееся значение скорости выходного вала.

При переходных процессах предлагаемой системы автоматического регулирования скорости выходного вала тепловой силовой установки в связи с гидравлическим сопротивлением перемещению поршня 7 и его инерционностью изодромная пружина 9 подвергается соответствующим дополнительным продольным деформациям. В связи с этим снабженный втулкой отсечной золотник 10 совершает дополнительные корректирующие перемещения обеспечивающие дополнительное введение в закон регулирования первой и второй производных от отклонения скорости выходного вала 1.



Фиг.