

Разработка контроллера управления для ДГУ

М.А. Десятов

Самарский государственный технический университет, Самара, Россия

Обоснование. В настоящее время 90 % рынка контроллеров управления дизель-генераторной установкой (ДГУ) занимают продукты импортного производства, в большинстве своем из недружественных стран. Одна из проблем при эксплуатации ДГУ — низкая приемистость двигателя, выражающаяся в невозможности его работы при резком увеличении нагрузки. В связи с этим потребителям приходится использовать установки большей мощности, что вносит дополнительные экономические затраты (увеличение стоимости порядка 20 %, затраты на ГСМ) и повышенный износ двигателя [1].

Цель — разработка специализированного контроллера управления для дизель-генераторной установки, позволяющего обеспечить необходимую корректировку параметров и увеличить приемистость двигателя установки.

Методы. Для решения поставленной задачи были использованы метод измерения параметров нагрузки по мгновенным значениям [2], а также ПИД-регулятор, использующий нечеткую логику.

Результаты. Разработан прототип контроллера, способный обеспечить работу ДГУ при значительной перегрузке. Структурная схема приведена на рис. 1.

Измерения СКЗ по каждой фазе А, В, С осуществляются синхронно в произвольные промежутки времени, используя активные фазовращатели для получения двух дополнительных значений напряжения U_2 , U_3 и одного тока I_2 . Результирующие значения СКЗ тока и напряжения вычисляются по следующим формулам:

$$U = |U_1| \sqrt{2 \left[\frac{(U_1^2 - U_2 U_3)}{(4U_1^2 - (U_2 + U_3)^2)} \right]}, \quad (1)$$

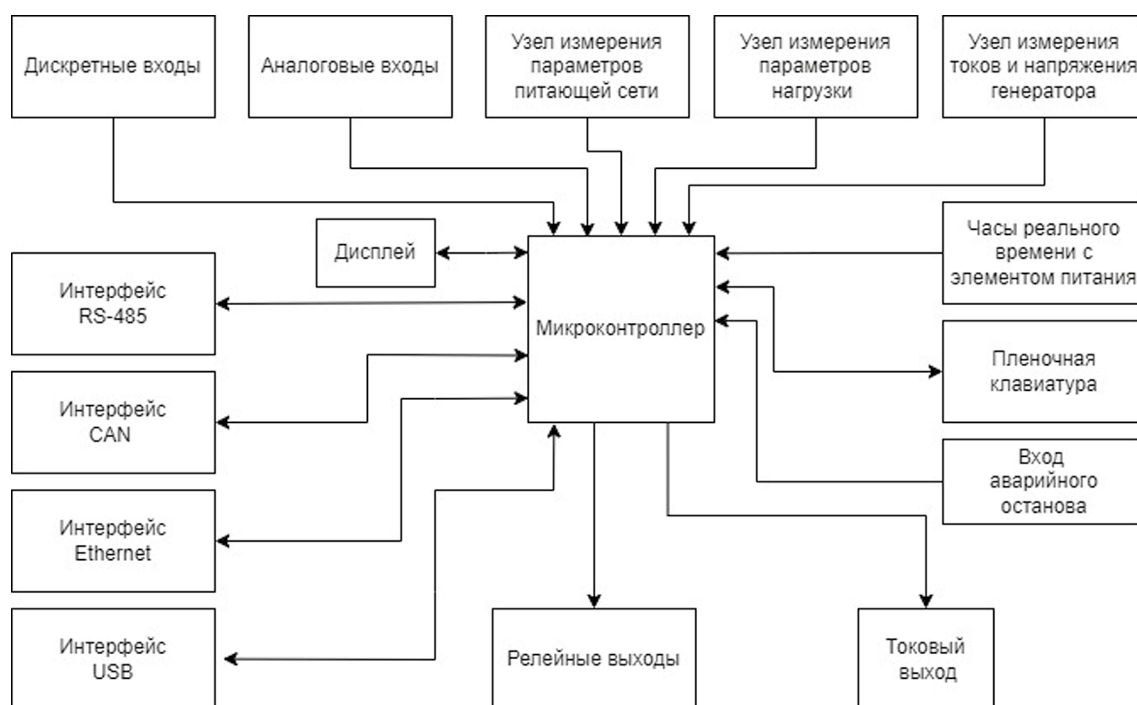


Рис. 1. Структурная схема контроллера

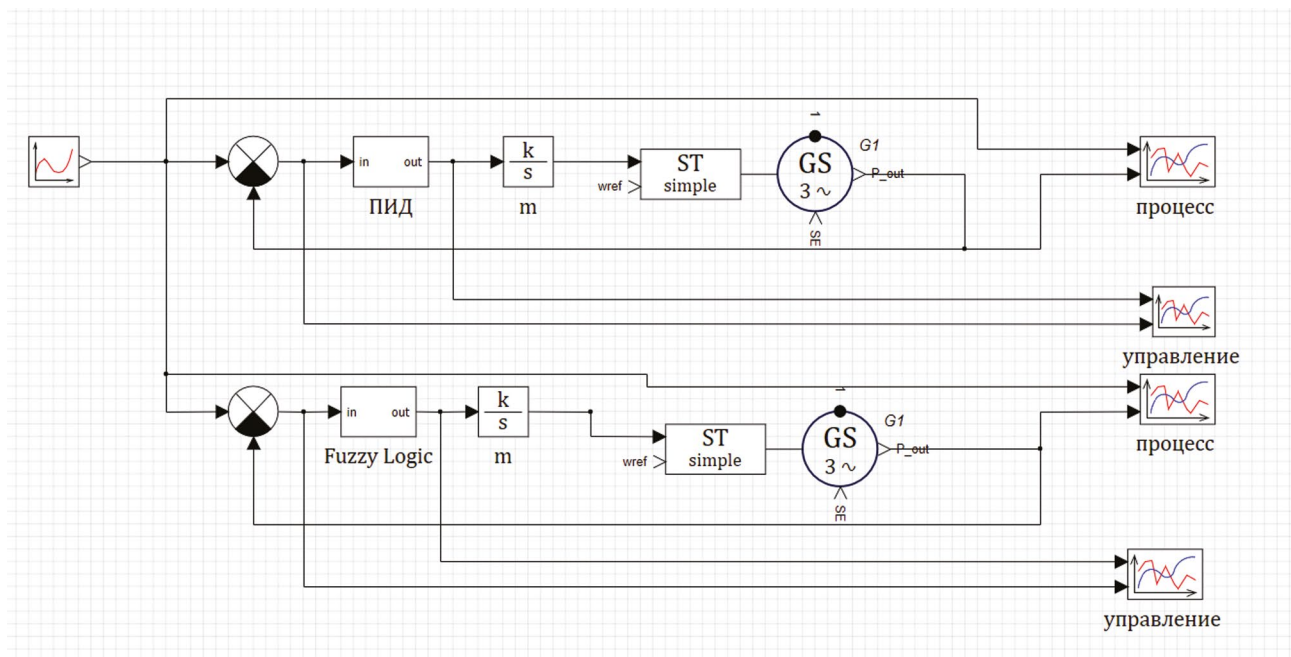


Рис. 2. Структура ПИД-регулятора, использующего нечеткую логику

$$I = \sqrt{2 \left\{ U_1 \left[U_1 (I_2^2 + I_2^2) - I_2 I_1 (U_2 + U_3) \right] / \left(4U_1^2 - (U_2 + U_3)^2 \right) \right\}}, \quad (2)$$

$$P = U_1 \left[U_1 I_2 (U_2 - U_3) - I_1 (U_2^2 - 2U_1^2 + U_2 U_3) \right] / \left(4U_1^2 - (U_2 + U_3)^2 \right), \quad (3)$$

$$Q = U_1 (U_2 I_2 - U_1 I_2) / \sqrt{4U_1^2 - (U_2 + U_3)^2}. \quad (4)$$

Для управления ДГУ был применен ПИД-регулятор на основе нечеткой логики. Отладка модели регулятора с генерацией управляющего кода выполнялась в среде динамического моделирования SimInTech. Модель регулятора приведена на рис. 2.

Выводы. В ходе работы был разработан опытный образец контроллера. Первичные тесты показали перспективность дальнейшей разработки, определены этапы доработки. Полный текст статьи был опубликован в сборнике статей «Механизация и автоматизация строительства».

Ключевые слова: дизель-генераторная установка; микроконтроллер; измерение быстропротекающих сигналов; нечеткий регулятор.

Список литературы

1. Охотников Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 19 с. EDN: ZHEBCP
2. Мелентьев В.С. Совершенствование методов измерений параметров гармонических сигналов по мгновенным значениям, разделенным в пространстве // Измерительная техника. 2017. № 1. С. 16–18. EDN: XRYWBH

Сведения об авторе:

Михаил Александрович Десятков — студент, группа 4-ИАИТ-105, институт автоматики и информационных технологий, кафедра информационно-измерительной техники; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: desyatovma10@gmail.com

Сведения о научном руководителе:

Михаил Вячеславович Чистяков — кандидат технических наук, доцент кафедры информационно-измерительной техники; Самарский государственный технический университет, Самара, Россия. E-mail: desyatovma10@gmail.com