

УДК 004.4+ 62-52

Маньков Александр Сергеевич

Студент, 2 курс магистратуры

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНОЙ СТАНЦИЕЙ ПЕРЕКАЧКИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Аннотация. В статье рассматривается разработка программного решения автоматизации технологических процессов насосной станции перекачки дизельного топлива Амурского ГПЗ, создание модели системы в MATLAB Simulink, а также анализируется проектирование панели оператора для эффективного мониторинга и управления процессами.

Ключевые слова: Амурский газоперерабатывающий завод, насосная станция, автоматизация, панель оператора, ПЛК.

Амурский ГПЗ [1], являясь одним из крупнейших предприятий в мире по переработке природного газа, нуждается в надежном резервном хранилище топлива, способным в должной мере обеспечить потребность энергетических объектов завода дизельном топливом. Главное назначение насосной станции – распределение ДТ потребителям на территории завода в случае возникновения аварийных ситуаций или перебоев с поставкой основного топлива.

Разработка программных алгоритмов

В системе предусмотрены следующие алгоритмы работы системы: слив/налив ДТ в резервуары; перекачка ДТ потребителям; работа системы в случае аварийной ситуации (отключение насосов, закрытие клапанов, перекачка ДТ в аварийную емкость). Система должна в реальном времени получать показания с датчиков для контроля уровня, температуры и давления, что позволяет оперативно обнаруживать отклонения от нормальных параметров и принимать соответствующие управляющие решения для обеспечения безопасности и надёжности технологического процесса.

Создание модели управления

На рисунке 1 представлено моделирование системы управления уровнем топлива в MATLAB Simulink.

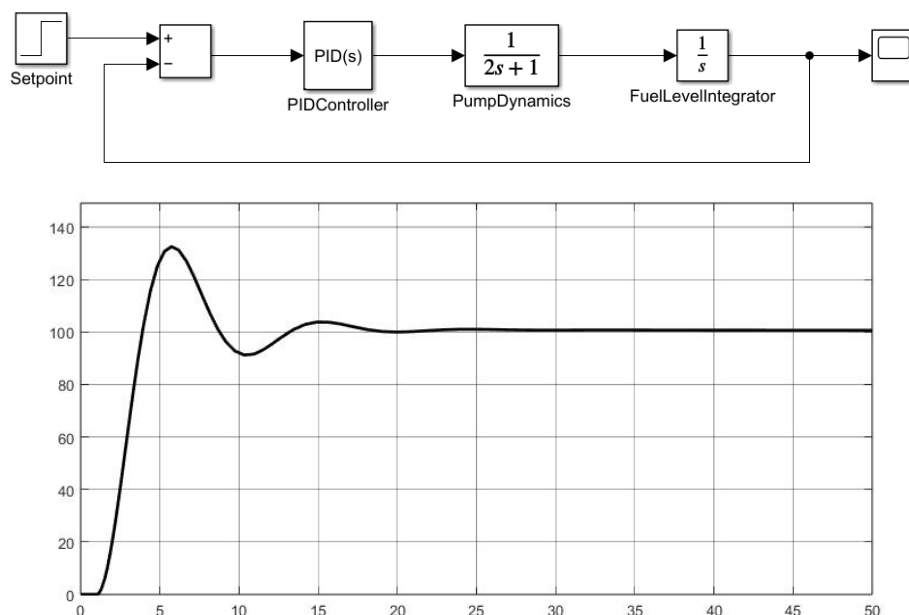


Рисунок 1 – Моделирование системы в MATLAB Simulink

Разберем модель управления уровнем топлива в резервуаре (рис. 1), где регулируется подача топлива в зависимости от его текущего уровня. ПИ-регулятор анализирует разницу между заданным уровнем и текущим, генерирует управляющее воздействие, подаваемое на насос, чья динамика описана простым первым порядком. Выход насоса «накапливается» во времени, моделируя рост уровня топлива в резервуаре. За счёт отрицательной обратной связи система стремится удерживать фактический уровень на заданном значении, т.е. стремится свести разницу между заданным и измеренным значениями уровня топлива.

Создание программного решения

АСУ ТП насосной станции базируется на программируемом логическом контроллере (ПЛК) МФК1500, который служит центральным управляющим устройством. В качестве метода реализации программного прототипа системы используется язык FBD (Function Block Diagram) стандарта IEC 61131-3 [2]. Этот язык позволяет наглядно и эффективно моделировать сложные алгоритмы управления, используя графическое представление блоков, что упрощает диагностику и модификацию программы.

Разработка панели оператора

На панели оператора отображается информация о состоянии насосов (работа, останов, неисправность), состоянии клапанов («открыт/закрыт», «на открытии/закрытии»), значения датчиков. Также представлены: окна с информацией о выполняемых в данный момент алгоритмов; функционал мониторинга запросов от потребителей: потребитель при нехватке топлива подаёт запрос в операторную, задача оператора – подтверждать запросы, исходящие от потребителей, т.е. давать разрешение на заполнение емкости потребителя дизельным топливом.

На рисунке 2 представлена панель оператора АСУ.

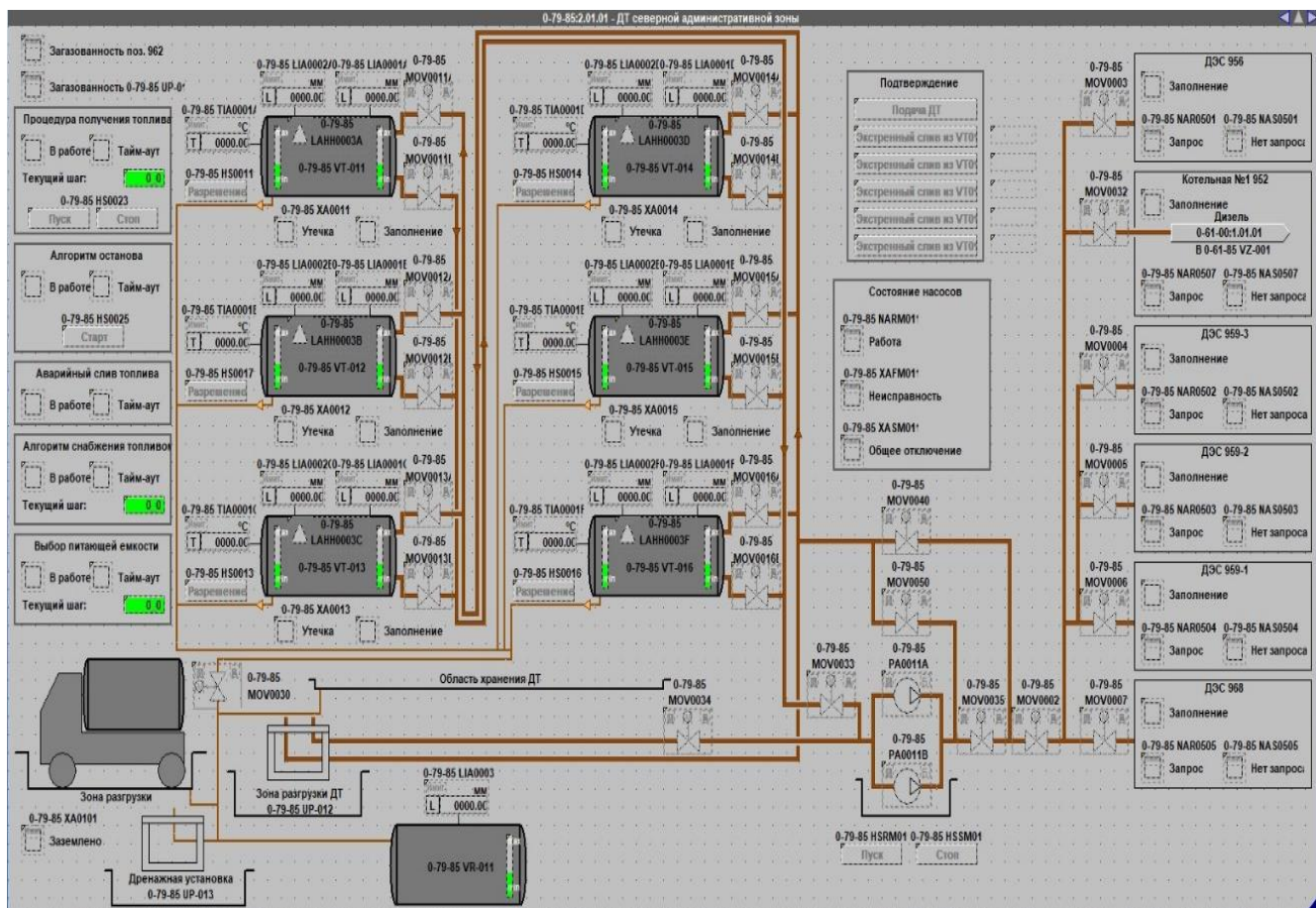


Рисунок 2 – Панель оператора

Список литературы:

1. Гужель Ю.А. Амурский газоперерабатывающий завод – импульс для социально-экономического развития региона // Технологии, модели и алгоритмы модернизации науки в современных условиях: сб. статей всеросс. научно-практ. конф. с международным участием (13 февраля 2024 г., г. Калуга). – Уфа: Аэтерна, 2024. – С.12-15.
2. International Electrotechnical Commission. IEC 61131-3:2013 – Programmable Controllers – Part 3: Programming Languages. Geneva: IEC, 2013.

