

УДК 678.046.2

А.Ф. Никулин, д-р. техн. наук, А.Н. Титенко

КОМПЛЕКС СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ В СОСТАВЕ МОБИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ТЕРМОРАСШИРЕННОГО ГРАФИТА

Рассмотрены основы и особенности построения компьютеризованной системы управления при разработке проекта мобильной установки по производству терморасширенного графита, предназначенной для использования в условиях ликвидации последствий аварий, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.

Ключевые слова: компьютеризованная система управления, мобильная установка, терморасширенный графит, интеркалированный графит, последствия аварий.

A. Nikulin, Doct. of Sc. (Eng.), A. Titenko

COMPLEX OF FACILITIES OF AUTOMATION IN COMPOSITION THE MOBILE PLANT FOR THE PRODUCTION OF THE THERMALLY EXPANDED GRAPHITE

The basics of building and features a computerized management system in the drafting of a mobile unit for the production of expanded graphite intended for use in disaster recovery, associated with filling oil and petroleum products.

Keywords: computer-assisted system of automatic control, mobile setting, expanded graphite, graphite intercalation compound, consequences of the accidents.

Задачи по созданию мобильной установки по производству терморасширенного графита обуславливают необходимость её оснащения компьютеризованной системой автоматического управления (САУ).

Установка предназначена для производства терморасширенного графита (ТРГ) из исходного сырья – интеркалированного графита (ИКГ) по схеме проточного типа непосредственно в условиях проведения аварийно-спасательных работ по минимизации последствий аварий, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.

Целью работы является формирование основ проектирования компьютеризованной системы автоматического управления такой установки.

По нашему мнению САУ должна отвечать таким основным требованиям:

- простота и минимум функций оператора, включая запуск и остановку, при автоматической реализации техпроцесса;
- автоматическая подстройка системы при изменяющихся условиях внешней среды и показателях качества исходного сырья – ИКГ;
- автоматическая реакция системы на внештатные ситуации.

Главным оптимизационным параметром получения ТРГ является степень увеличения удельной поверхности, что, собственно, и определяет его адсорбционную способность [1,2]. Достижение этой цели является сложной, многофакторной задачей, требующей поэтапной детализации технологического процесса и управления технологическими факторами на базе САУ.

Технологический процесс, реализуемый в установке, можно описать поэтапно:

- предварительный разогрев исходного сырья в процессе транспортировки;
- поддержание оптимальной температуры в реакционной камере;
- дозированный ввод компонентов в реакционную камеру;
- поэтапный процесс расширения ИКГ в реакционной камере;
- стабилизация и вывод продукта.

Для формирования управляющего воздействия на всех этих этапах производится контроль температуры, давления и их регулирование путём изменения потока горячего газа, общей подачи ИКГ, коэффициента избытка воздуха.

САУ установки представляет собой единый программно-аппаратный комплекс, управляющий параметрами процессов, обеспечивающий функционирование и поддержание заданных технологических режимов работы установки.

Общая схема мобильной установки производства терморасширенного графита представлена на рис.1.

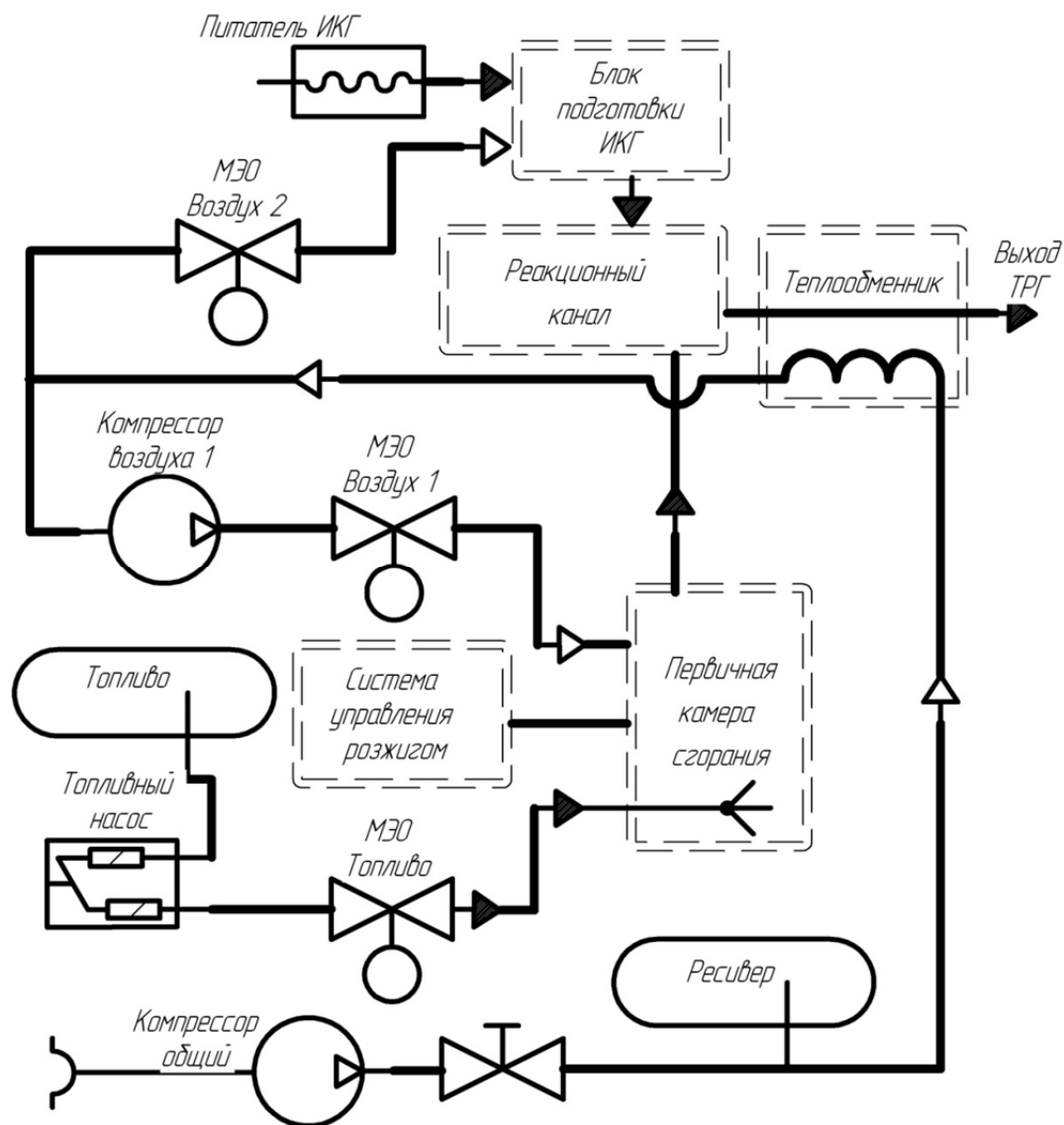


Рисунок 1 – Общая схема мобильной установки производства терморасширенного графита

Функционально установка состоит из следующих частей:

- подсистема питания топливом;
- подсистема питания воздухом;
- подсистема питания исходным сырьём (ИКГ);
- специализированной реакционной камеры;
- системы автоматического управления установки, включающие:
- подсистему получения и индикации текущих параметров технологического состояния установки;

- подсистема управления технологическими параметрами установки.
- Целью функционирования САУ является:
- безопасный запуск установки со своевременным включением подсистемы питания;
 - поддержание стехиометрического соотношения топливо-воздух с достаточно высокой точностью (~2,5%);
 - поддержание заданной температуры в рабочей зоне установки;
 - контроль установки и своевременное реагирование на нештатные ситуации (аварийные защиты);
 - безопасный останов установки.
- Структурная схема САУ представлена на рис.2.

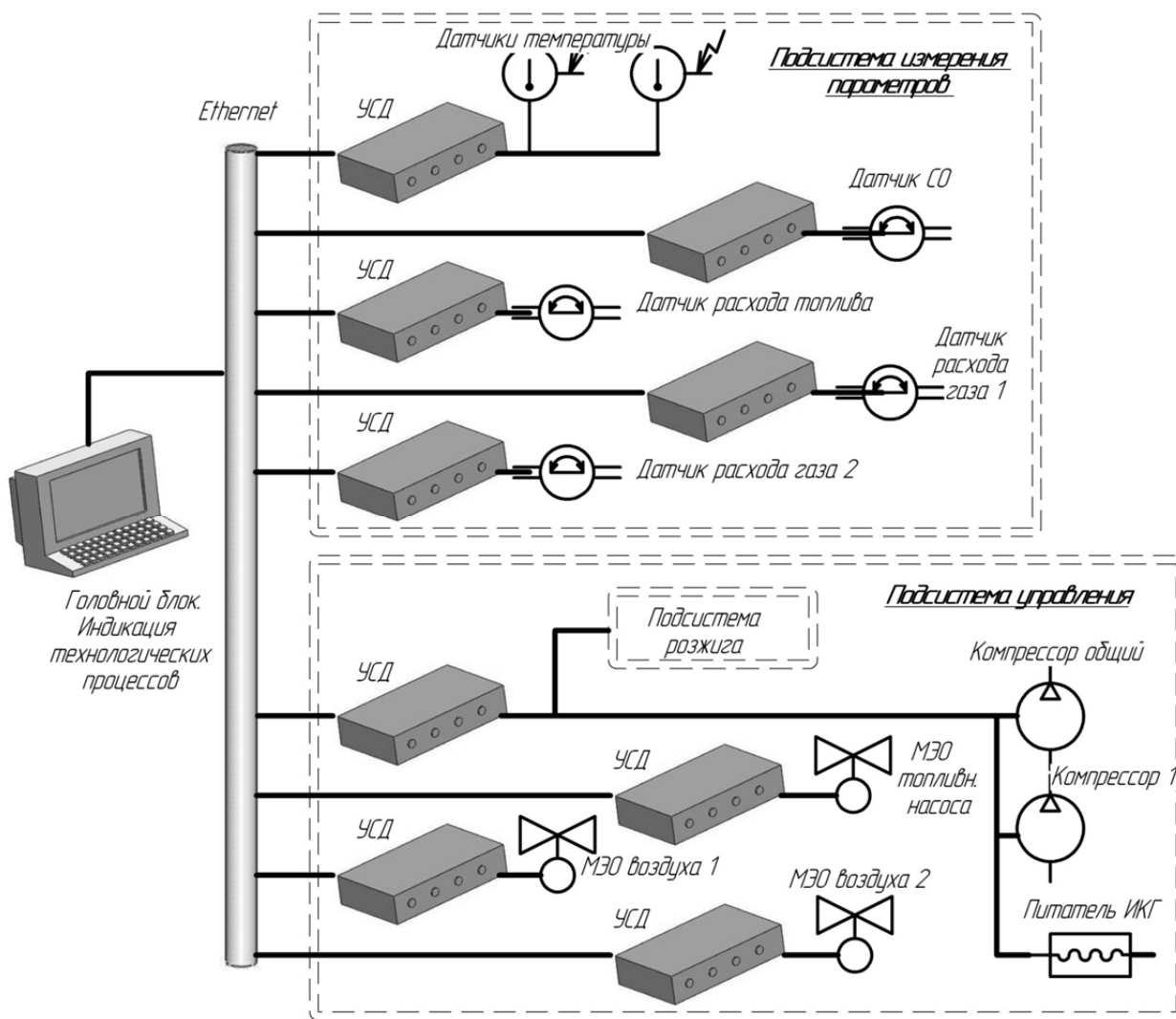


Рисунок 2 – Структурная схема САУ мобильной установки по производству терморасширенного графита

Подсистема измерения параметров состоит из:

- датчиков;
- нормирующих преобразователей;
- контроллеров (УСД), осуществляющих передачу информации в головной блок;
- программного обеспечения системы.

Подсистема управления состоит из:

- исполнительных элементов дискретного действия;
- регулирующих элементов;

- контроллеров (УСД), получающих информацию из головного блока о требуемом положении элементов и передающих информацию об их текущем положении;

- программного обеспечения, получающего информацию от подсистемы измерения параметров и принимающего решение о требуемом положении исполнительных органов в соответствии с заданным алгоритмом действия установки.

Таким образом сформулированы основные требования к конструкции и эксплуатационным характеристикам системы управления мобильной установки производства ТРГ, реализация которых является предметом наших дальнейших исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сорокина Н.Е., Никольская И.В., Ионов С.Г., Авдеев В.В. Обзоры. Интеркалированные соединения графита акцепторного типа и новые углеродные материалы на их основе. Изв. Академии наук, сер. хим. 2005 Т.54. №8. С.1699-1716.
2. Сорокина Н.Е., Авдеев В.В., Тихомиров А.С., Лутфуллин М.А., М.И. Саидаминов Композиционные материалы на основе интеркалированного графита. Учебное пособие по специальности «Композиционные материалы», Москва 2010.

