

УДК 681.5

***РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ АНТИКОРРОЗИЙНОГО
ПОКРЫТИЯ МУФТ***

Магнева А.А.,

студент,

ВПИ(филиал)ВолгГТУ,

Волжский, Россия

Савчиц А.В.,

кандидат технических наук, доцент,

ВПИ(филиал)ВолгГТУ,

Волжский, Россия

Аннотация.

Данная статья посвящена разработке системы управления технологическим процессом антикоррозийного покрытия муфт с целью повышения экономической эффективности. В работе создана система автоматического управления путем замены устаревших компонентов на современные, с использованием в качестве основы для системы автоматического управления микропроцессорного контроллера фирмы ОВЕН СПК 110.

Также проведены необходимые расчёты относительно моделирования системы управления, по выбору средств автоматизации.

Ключевые слова: автоматизация технологических процессов, антикоррозийное покрытие муфт, автоматизированное управление.

***DEVELOPMENT OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF THE
TECHNOLOGICAL PROCESS OF ANTI-CORROSION COATING OF THE
CLUTCH***

Magneva A.A.,

student,

VolPI (branch) of the Volgograd state technical university,

Volzhsky, Russia

Savchits A.V.,

candidate of Technical Sciences, associate professor,

VolPI (branch) of the Volgograd state technical university,

Volzhsky, Russia

Abstract.

This article is devoted to the development of a process control system for a corrosion-resistant coating of couplings with the aim of increasing economic efficiency. An automatic control system was created by replacing obsolete components with modern ones, using the automatic control system as the basis for the automatic control system. Controller firm OWEN SPC 110.

Also, the necessary calculations were carried out in the design part regarding the modeling of the control system, at the choice of automation equipment.

Keywords: automation of technological processes, corrosion-resistant coating of couplings, automated management.

В нынешнее время антикоррозийное покрытие широко используется в промышленности страны. Главная цель такого покрытия — это изоляция металлических поверхностей от агрессивной среды, сохранности их работоспособности на долгое время.

Важной составляющей антикоррозийного покрытия является сам процесс закалки деталей в щелочах и кислотах. По этой причине нужно следить за качеством кислот, пропорциями щелочей, поддержанием заданной температуры растворов, продолжительностью погружений муфт, тщательной промывки и

сушки[1].

Автоматизация данного процесса приведёт к более высокому качеству выпуска продукции, сокращению времени на производство единицы продукции, снижению себестоимости выпускаемой продукции, уменьшению влияния человеческого фактора, увеличению контроля за выпуском продукции, затрат на исходные ресурсы, увеличение работоспособности всего производства.

Установка антикоррозийного покрытия муфт представляет собой комплект ванн, обслуживаемых специальным мостовым краном, и управляется соответствующим электрическим оборудованием[1].

Одним из главных показателей качества САУ является точность регулирования параметров. Эта точность зависит от выбора типа регулятора и его оптимальных параметров настройки из множества настроечных коэффициентов, обеспечивающих устойчивость САУ[3]. Объектом автоматического регулирования выбрана ванна, а параметром регулирования - температура.

Для идентификации были использованы экспериментальные данные представленные в виде графика кривой разгона на рисунке 1.

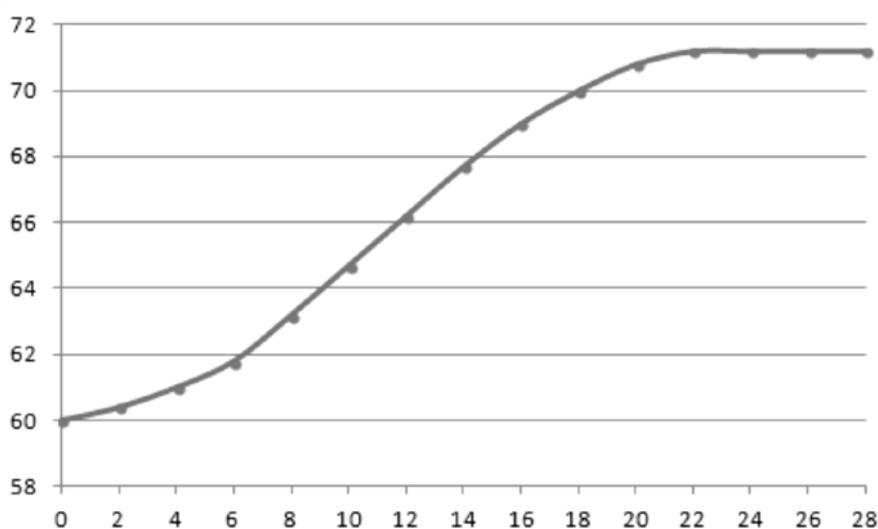


Рис. 1 - Кривая разгона

Величина входного возмущения: $X(\infty)=10\%$

Таблица 1 - Координаты кривой разгона

t, мин	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
T, ° С	60	60,4	61	61,8	63,2	64,7	66,2	67,7	69	70	70,8	71,2	71,2	71,2	71,2

Так как переходная характеристика строится в относительных координатах по оси ординат (рис.2), то и полученную кривую разгона необходимо перевести в безразмерные единицы по формуле:

$$y = \frac{T - 60}{10} * 100\%$$

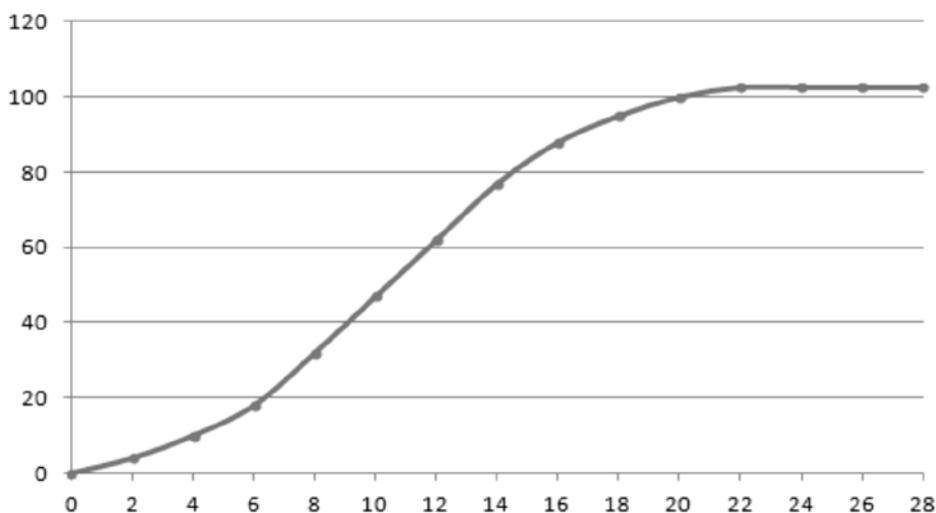


Рис. 2 – Кривая разгона %

Таблица 2 - Координаты кривой разгона %

%	0	4	10	18	32	47	62	77	88	95	100	102,5	102,5	102,5	102,5
t, мин	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28

По итогу эксперимента система с ПИД - законом регулирования имеет наименьшее значение критерия качества(рис.4), следовательно, данная система автоматического управления эффективнее (рис.3).

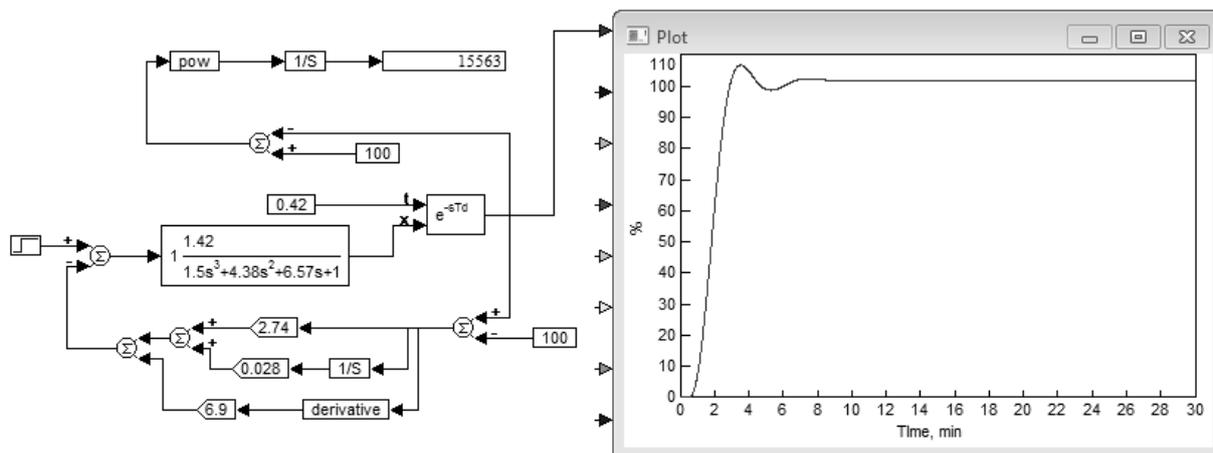


Рис. 3 - Структурная схема замкнутой системы регулирования с параметрами коэффициента пропорциональности k_{zi} (ПИД-закон управления)

Таблица 3 - Экспериментальные данные

k_{zi}	1,0	5,0	5,5	6,0	6,9	9,0	15,0	20,0	25,0
I_{ci}	24682,0	20821,0	17634	15614,0	15563,0	15733,0	17177,0	21654,0	24823,0

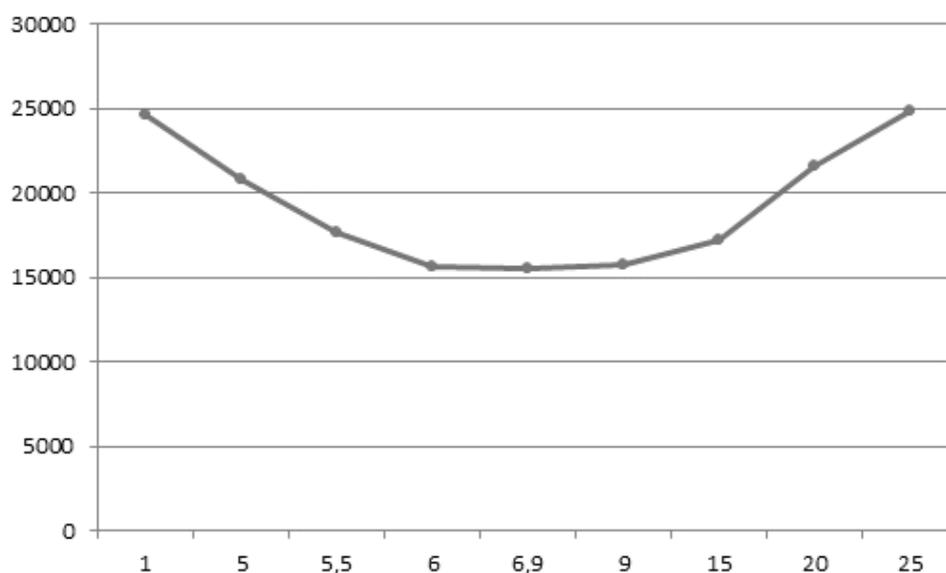


Рис. 4 - График зависимости I_{ci} от k_{zi}

Контролируемые и регулируемые параметры: температура раствора в емкостях; уровень раствора в ёмкостях; расход едкого натрия и эмульсола; измерение рН в ёмкостях; определение положения крана.

Для управления технологическим процессом был выбран сенсорный

панельный контроллер ОВЕН СПК110 с Ethernet:

- модуль ввода аналоговых сигналов ОВЕН МВ110–8А;
- модуль вывода аналоговых сигналов ОВЕН МУ110–8И;
- модуль вывода дискретных сигналов ОВЕН МК110 – 8ДН 4Р;

Выбор средств автоматизации:

- измерение уровня в ёмкости - ультразвуковой датчик уровня Prosonic FMU40;
- измерение температуры в ванной - термосопротивление ОВЕН ДТС 015 – 50М;
- измерение рН раствора - промышленный рНметр - трансмиттер рН – 4101;
- измерение расхода - расходомер Proline Prosonic Flow 92F;
- определение положения крана - индуктивного выключателя ВБИ-В55- 55У-1113;
- исполнительный механизм регулирования раствора - клапан проходной односедельный запорно – регулирующий КПСР SAUTER AVM-234S;
- частотный преобразователь управления двигателями ПЧВ103 – 4К0 – В;
- устройство включения тэнов - твердотельное реле ESS1-LA;
- блок питания ОВЕН БП 60;
- переключатели поворотные Siemens Sirius серии 3SB30;
- средства сигнализации - сигнальные лампочки МТ22 – D13 фирмы ОВЕН;

В работе было проведено обновление всех средств автоматизации, а также выбран панельный программный логический контроллер СПК 110, управляющий процессом антикоррозийного покрытия муфт. Использование современных средств автоматизации с современным контроллером повлияло на исключительную точность отслеживаемых и задаваемых технологических параметров[2]. Что, безусловно, повлияет на качество выдаваемой установкой продукции, так как исключило «человеческий фактор», и повысило точность происходящих процессов. Помимо этого, по результатам модернизации,

существенно улучшились условия работы обслуживающего персонала, и возросла безопасность технологического процесса.

Библиографический список:

1. Голубятников, В.А. Автоматизация производственных процессов в химической промышленности. / Голубятников В.А., Шувалов В.В.. - М.: Химия, 1991 .
2. Кангин, В.В. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: Учебное пособие / В.В. Кангин. – Ст. Оскол: ТНТ, 2013.
3. Латышенко, К.П. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Курсовое проектирование / К.П. Латышенко В.В. Головин. – М.: МГУИЭ, 2011.

Оригинальность 79%

