

УДК 681.518.5

EDN [LOXAPA](#)



## Автоматизация процесса термообработки трубопроводов

**Д.О. Павловский**

Донской государственный технический университет, пл. Гагарина, 1, Ростов-на-Дону, 344000, Россия

E-mail: [dima234699@gmail.com](mailto:dima234699@gmail.com)

**Аннотация.** Средства автоматизации сегодня внедряются во все отрасли деятельности. Приборостроение – не исключение. В разработке и изготовлении трубопроводов есть процесс термообработки изделий. Автоматизация данного процесса способствует повышению эффективности, повышает их надежность. Системы и способы работы, которыми пользуются на сегодняшний день, уже устарели и требуют модернистского подхода. Самым главным способом модернизации производства является увеличение масштаба производственных процессов на предприятии, в этот процесс входит улучшение качества продукции, увеличение продаж, увеличение рынка сбыта, повышение уровня конкурентоспособности. Эти все процессы будут постепенно происходить лишь с помощью автоматизации производственного процесса термической обработки трубопроводов при изготовлении. Для внедрения в полной мере автоматизации необходимо создавать математическую модель процесса, которая поможет просчитать все схемы производства. В данной статье рассмотрим процесс автоматизации термообработки трубопроводов. При модернизации имеющихся технологических процессов с использованием средств механизации создается множество положительных результатов. Средства автоматизации, которые используются в технологических процессах, как в нашем случае, процесса термообработки трубопроводов, повышают эффективность всего производства, увеличивают масштабы и способствуют повышению сбыту изготовленной продукции.

**Ключевые слова:** изготовление трубопроводов, автоматизация технологических процессов, модернизация термообработки, термообработка трубопроводов.

## Automation of the pipeline heat treatment process

**D.O. Pavlovskiy**

Don State Technical University, Gagarin Square, 1, Rostov-on-Don, 344000, Russia

E-mail: [dima234699@gmail.com](mailto:dima234699@gmail.com)

**Abstract.** Automation tools are being implemented in all branches of activity today. Instrumentation is an exception. In the development and manufacture of pipelines, there is a process of heat treatment of products. Automation of this process helps to increase efficiency, increases their reliability. The systems and ways of working that are used today are already outdated and require a modernist approach. The most important way to modernize production is to increase the scale of production processes at the enterprise, this process includes improving product quality, increasing sales, increasing the sales market, increasing the level of competitiveness. All these processes will gradually occur only with the help of automation of the production process of heat treatment of pipelines during manufacture. To fully implement automation, it is necessary to create a mathematical model of the process that will help calculate all production schemes. In this article we will consider the process of automation of heat treatment of pipelines. When modernizing existing technological processes with the use of mechanization tools, a lot of positive results are created. Automation tools that are used in technological processes, as in our case, the process of heat treatment of pipelines, increase the efficiency of the entire production, increases the scale and contributes to increased sales of manufactured products.

**Keywords:** production of pipelines, automation of technological processes, modernization of heat treatment, heat treatment of pipelines.

## 1. Введение

При развитии автоматизированных систем, которые сегодня внедряются в производственные процессы, имеющиеся методы работы являются устаревшими. Они требуют модернизации, применения качественных изменений.

Можно, безусловно, продолжать производство имеющимися механизмами, однако процесс не будет приносить должного результата, или же система настолько устареет, что перестанет выполнять требования технологического регламента.

Для этого необходимо внедрять автоматизированные системы в производственный процесс, а именно, в соответствии с проблемами данной статьи, в процесс термической обработки трубопроводов.

## 2. Материалы и методы

Совершенствование производства требует скоординированных и продуманных действий всего участвующего персонала. Экономически и технически все решения должны быть строго обоснованы.

Необходимо внедрять такие изменения в производственный процесс, автоматизацию, которые принесут следующие результаты:

1. Повышение качества изготавливаемой продукции и проводимых производственных работ;
2. Увеличение масштаба продаж продукции;
3. Расширение рынков сбыта;
4. Повышение уровня конкурентоспособности продукции среди продукции других производителей, как отечественных, так и зарубежных [1].

Процесс, рассматриваемый в данной статье, это процесс термической обработки трубопроводов, выполняется с помощью оборудования – печей для нагрева труб.

Технологический процесс начинается с загрузки трубы в разогретую печь. Производится она, как и выгрузка, через боковые окна с помощью рольгангов. Перемещение труб в печи осуществляется посредством балок шагающего пода, через три однотипные тепловые зоны печи: зону предварительного подогрева, зону нагрева и зону выдержки. Труба разогревается до необходимой температуры нормализации в 950 градусов и после выхода из печи подвергается охлаждению на спокойном воздухе.

При данном производственном процессе необходимо контролировать следующие показатели:

1. Температура изделия в печи;
2. Расход газа;
3. Расход воздуха;
4. Давление изделия;
5. Температура воздуха [2].

За вышеуказанными параметрами системы необходимо следить тщательно, для этого к этой работе человека-диспетчера не нужно подключать. Требуется внедрить автоматическое управление этими параметрами с помощью современной техники, что позволит минимизировать участие человека, соответственно, уменьшить возможность ошибок.

Человек-оператор является только лишь наблюдателем за технологическим процессом термической обработки трубопроводов. При необходимости датчики будут посылать диспетчеру оповещение об отклонении полученных с приборов данных, и человек-оператор будет принимать оперативные решения по их ликвидации.

Отсутствие контроля за системой может привести к:

1. Понижению давления воздуха в трубопроводе;
2. Повышению давления газа и воздуха;
3. Появлению огня на горелках;
4. Износу оборудования;
5. Аварии на линии производства [3].

Для автоматизации управления технологическими объектами необходимо внедрить следующие технические средства автоматизации:

1. Расходомеры фирмы ЭМИС-ВИХРЬ 200, которые измеряют расход газа и воздуха горения;
2. Датчики давления Метран-150, которые измеряют давление газа и воздуха горения;
3. Преобразователи температуры Метран-281, которые измеряют температуру отработанных газов;
4. Пирометры Термоскоп-200, которые предназначены для измерения температуры трубопроводов;

5. Программируемый логический контроллер ОВЕН ПЛК 160, который предназначен для управления технологическим процессом [4].

### 3. Результаты и обсуждение

Обновление устаревшей технологии производства и производственных процессов в целом является важной задачей современного производственного комплекса.

При обновлении технологии и оборудования с помощью автоматизации технологических процессов, система дает наилучшие результаты [5].

### 4. Заключение

Таким образом, автоматизация хорошо зарекомендовала себя в производственных процессах. С использованием выбранных средств автоматизации в процессе термообработки трубопровода, которые являются оптимальным решением на текущий момент и имеют положительные отзывы в уже реализованных производственных линиях, повысится его эффективность и ремонтпригодность, а также улучшится качество выпускаемой продукции.

### Список литературы

1. Медведева, Л.И. Развитие автоматизированных систем металлургической промышленности в области термообработки труб / Л.И. Медведева, Д.А. Попов. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 7(141). – С. 77-80.
2. Бороденко, В.А. Исследование систем управления в среде MATLAB: Монография / Бороденко, В.А. – Павлодар: Кереку, 2011. – 318 с.
3. Гусовский, В.Л. Современные нагревательные печи и термические печи. / В.Л. Гусовский, М.Г. Ладычичев, А.Б. Усачев. – Москва: Справочник «Машиностроение», 2001. – 86-91 с.
4. Дембовский, В.В. Автоматизация управления производством: Учебное пособие / В.В. Дембовский. – СПб.: СЗТУ, 2004. – 84 с.
5. Тымчак, В.М. Расчет нагревательных и термических печей. / В.М. Тымчак, В.Л. Гусовский. – Москва: Справочник «Металлургия», 1983. – с. 76.