

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

*Производственные системы разделяют на типы по многим параметрам. Процесс автоматизации охватывает все больше различных производств во всем мире и требует внесения изменений в устаревшие промышленные системы. Для эффективного развития производства необходимо выбрать верный метод и стратегию автоматизации.*

### ВВЕДЕНИЕ

Автоматизация технических процессов и производств (АТПП) – совокупность систем и современного оборудования, способствующие снижению участия человеческого фактора в процессе изготовления продукции. Автоматизация может затрагивать как отдельные технологические процессы и элементы оборудования, так и быть основной системой деятельности, охватывая все этапы производства. Разные тип производственных системы требуют применения различных методов автоматизации.

### I. МЕТОДЫ АВТОМАТИЗАЦИИ

Основой автоматизации технических процессов и производств является перераспределение технических процессов согласно критериям оптимального регулирования рабочей деятельности предприятия. Внедрение автоматизации может проходить несколькими путями (методами):

АТПП в частичном виде. Изменения касаются отдельного оборудования (машины, аппарата, станка) и выполнимых операций. Применяется в тех случаях, когда человек не может справиться со сложной технической задачей. Частичная АТПП работает с действующим оборудованием.

АТПП в комплексном виде. Данное усовершенствование касается технологического участка, цеха, производственной линии, которые функционируют в качестве единой системы.

Целостная автоматизация производства. Наивысший уровень автоматизации, в котором контроль передается техническому управлению. На масштабных предприятиях такую систему используют нечасто. Это связано с тем, что некоторое функциональное оборудование требует контроля человеком. [1]

### II. ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Производства, в зависимости от их производительности, гибкости и уровня автоматизации, принято разделять на массовые, серийные и единичные.

Массовое производство характеризуется стабильным и долговременным изготовлением

однородной, ограниченной по номенклатуре продукции в больших количествах, отличается малой гибкостью с высоким уровнем автоматизации (жесткая автоматизация) и очень высокой производительностью. Высокий уровень автоматизации достигается применением быстродействующих узкоспециализированных технологических машин и автооператоров.

Серийное производство отличается широкой номенклатурой изготавливаемой продукции, выпуск которой периодически повторяется.

Единичное производство характеризуется разнообразной номенклатурой продукции, малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление которых в большинстве случаев не предусматривается. По сравнению с другими производствами имеет максимальную гибкость, но самые низкие производительность и уровень автоматизации. [2]

### III. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Автоматизация в частичном виде встречается на производствах чаще остальных методов, поскольку требует меньше финансовых затрат, вносит изменения только на локальном участке производства и кардинально не влияет на уже отработанные алгоритмы. Метод автоматизации в частичном виде применим на производствах любого типа, однако наиболее целесообразно модернизировать таким способом единичное производство. Замена человеческого труда во многих единичных технологических процессах, например, в сложных, уникальных сборочных операциях, далеко не всегда возможна и экономически оправдана, поскольку требуемые автоматизированные системы и роботы должны обладать искусственным интеллектом, огромным объемом памяти и весьма большой стоимостью. Однако внедрение автоматических машин на определенных участках производства с повторяющимися действиями имеет смысл. Этапы укладки, упаковки продукции, транспортировки упакованной продукции, маркировки – могут быть автоматизированы на единичном производстве.

Автоматизация технических процессов в комплексном виде встречается преимущественно на производствах по массовому и серийному выпуску продукции. Автоматические линии – осно-

ва современных массовых производств. Жесткие средства автоматизации надежны, относительно просты, обеспечивают высокую производительность и преимущественно применяются на линиях, предназначенных для выпуска только одного вида изделия (нулевая гибкость). Серийное производство может включать несколько автоматизированных комплексов для выпуска разных типов продукции. В зависимости от сложности процесса изготовления, комплексная автоматизация может затрагивать как небольшую автоматизированную линию, так и сложный участок производства, изолированный цех.

Целостная автоматизация производства сложный и затратный процесс. В качестве примера полностью автоматизированного производства выступает процесс изготовления электромеханического реле OMRON серии MY-GS – последняя модель в семействе MY. Эти реле производятся на полностью автоматизированном предприятии [3]. Каждый этап создания реле выполняется роботом, который включен в общую систему управления производством. Человек лишь контролирует работу станков и выполняет наладку оборудования при необходимости. Роботы на данном автоматизированном производстве предназначены для различных задач: вырезка форм для реле, спайка элементов реле, сборка корпуса реле, транспортировка частей реле и др. Преимущество целостной автоматизации производства заключается в значительном повышении производительности. Единый пункт управления позволяет вносить изменения, например по скорости, одновременно для каждого этапа производства, что облегчает общую на-

стройку системы. Кроме этого, удается избежать частых ошибок, вызванных человеческим фактором, уменьшается время простоев, связанных с обязательным отдыхом рабочего персонала.

Обобщенная информация о возможности применения определенных методов автоматизации на производствах различных типов приведена в таблице 1.

## Выводы

Автоматизация технических процессов и производств различными методами позволяет в значительной степени ускорить производственные процессы на предприятиях разных типов и улучшить качество выпускаемых товаров, снижая до минимума возможность брака или допущения ошибок. Метод автоматизации подбирается с учетом требований и возможностей каждого производства.

## Список литературы

1. Expocentr.ru [Электронный ресурс] / ЭКСПОЦЕНТР. Москва / Статьи / 2016 / Современная автоматизация производства. – Режим доступа : <https://www.expocentr.ru/ru/articles-of-exhibitions/2016/sovremennaya-avtomatizaciya-proizvodstva/>. – Дата доступа : 15. 03. 2023.
2. Bibliotekar.ru [Электронный ресурс] / Библиотекарь.Ру. ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ. Раздел: Наука и техника. ГЛАВА 10 ПРИМЕНЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ. – Режим доступа : <http://www.bibliotekar.ru/7-robot/70.htm>. – Дата доступа : 01. 03. 2023.
3. Industrial Omron [Электронный ресурс] / MY - Семейство реле общего назначения. – Режим доступа : <https://industrial.omron.eu/en/products/my-power-relay-family> – Дата доступа : 28. 02. 2023.

Таблица 1 – Вероятность использования методов автоматизации на производствах различных типов

Метод автоматизации	Частичный	Комплексный	Целостный
Единичное производство	Распространено. Определенные участки производства, повторяющиеся работы. Сложные условия труда.	Маловероятно.	Невозможно.
Серийное производство	Возможно.	Возможно. Отдельные линии для каждого вида выпускаемого изделия.	Маловероятно.
Массовое производство	Возможно.	Распространено. Единая, слаженно работающая система, с элементами ручного труда.	Возможно. Сложная реализация системы.

Гурская Яна Сергеевна, аспирант кафедры Систем управления БГУИР, [arkhipenko.yana.serg@gmail.com](mailto:arkhipenko.yana.serg@gmail.com).

Научный руководитель: Марков Александр Владимирович, заведующий кафедрой Систем управления БГУИР, кандидат технических наук, доцент, [markov@bsuir.by](mailto:markov@bsuir.by).