

АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИК АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

© 2023 Т. В. Аветисян^{1, 2}, А. П. Преображенский²

¹Колледж Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

²Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье дается анализ производственных процессов на предприятиях при учете особенностей их автоматизации. Рассматриваются различные виды организации производства. Дана иллюстрация схемы информационно-управленческой структуры предприятия. Приведена иллюстрация разновидности технологических процессов на промышленном предприятии. Отмечаются особенности единичного и серийного производства.

Ключевые слова: предприятие, автоматизация, управление, процесс.

Производственные предприятия в ходе своей деятельности должны функционировать таким образом, чтобы потреблять оптимальное количество ресурсов и обеспечивать высокое качество выпускаемой продукции. Важную роль при этом играют процессы автоматизации в организации. Рассмотрим особенности их реализации.

За счет обновления производственной структуры возникают возможности для того, чтобы более эффективно применять трудовые, финансовые и материальные ресурсы, путем повышения качества продукции [1]. В производственной структуре есть такие ключевые компоненты: рабочие места, участки и цеха [2]. В качестве части цеха рассматриваются рабочие места и участки. Цех рассматривается в виде самостоятельной единицы. Она выделяется с точки зрения организационного, административного и технического аспектов. В ней происходит исполнение закрепленных за ней функций.

Вид цехов с точки зрения организации может быть разным: технологический, предметный, а также смешанный [3].

В первом виде рассматривается применение производственных действий одного рода. Это дает возможности для налаживания взаимосвязи цехов и участков. Однако тогда приходится более частым образом проводить перенастройку промышленного оборудова-

ния. Это может быть связано с тем, что меняются характеристики поступающего для обработки сырья. При этом такой вид характеризуется простотой в управлении производством. Это связано с тем, что происходит выполнение одного технологического процесса. Как результат, это ведет к упрощению управления и планирования производств. Будут повышаться показатели работы организации. Необходимо понимать, что применение предметного типа производств в случае небольших объемов продукции не может рассматриваться как эффективное. В таких случаях мы должны будем признать, что будет неполная загрузка по оборудованию и производительным площадям. Важно указать, что не будет полного вытеснения предметным типом производства технологического, даже при учете значительных масштабов производств и устойчивой номенклатуры выпуска.

То есть, технологический тип характеризуется тем, что каждый цех отвечает за определенный этап производства. Предметный тип характеризуется тем, что в отдельных цехах сосредотачивается основная часть или весь производственный процесс по созданию определенных типов готовых изделий.

В качестве одного из основных элементов производственных процессов можно указать сырье, которое поступает на вход конвейера. Также следует уделять внимание ква-

Аветисян Татьяна Владимировна – Колледж Воронежского института высоких технологий; Воронежский институт высоких технологий, преподаватель, e-mail: vtatyana_avetisyan@mail.ru.

Преображенский Андрей Петрович – Воронежский институт высоких технологий, доктор техн. наук, профессор, e-mail: app@vivot.ru.

лификации сотрудников. Необходимо учитывать средства труда (оборудование, здания, сооружения и т. д.), энергию (электрическая, тепловая и т. д.), информацию (научно-техническая, коммерческая, оперативно-производственная и т. д.). Непосредственное взаимодействие между указанными выше элементами будет образовывать содержание производственных процессов. Вспомогательные операции рассматриваются в виде части производственных процессов, которая выполняет контроль по качеству и количеству выпускаемой продукции [4].

В ходе использования комплексного подхода к автоматизации производств растет стабильность и точность в технологических процессах, уменьшается аварийность производств. Помимо этого, возникает возможность по исключению непосредственного участия людей в том, каким образом реализуются производственные процессы. При этом должна быть оставлена возможность для людей по контролю производства. Как результат, это значительным образом будет уменьшать численность сотрудников и ведет к увеличению сроков службы оборудования [5]. Процесс автоматизации рассматривается в

виде многоэтапного научно-технического процесса, который будет охватывать все этапы в производственных процессах, а также уровни управления производственной организацией. С учетом того, что каждое из производств рассматривается как уникальное, мы можем отметить общую модель современного предприятия – пирамиду (рис. 1).

Подобная пирамида рассматривается в виде схематического описания структуры информационной системы автоматизированного промышленного предприятия. В ней можно выделить, по меньшей мере, четыре уровня. Их работа обеспечивается за счет производственных, информационных и управленческих технологий [6].

Проведем рассмотрение более подробным образом функций каждого из уровней в информационно-управляющей структуре производственного объединения.

Для четвертого уровня «ERP системы» реализуется управление по финансам и активам, трудовым ресурсам, бизнес процессам. Происходит организация взаимодействия среди подразделений, цехов и единиц производств.



Рисунок 1. Иллюстрация схемы информационно-управленческой структуры предприятия

Реализуется обеспечение исполнения таких обязательств, которое было взято на себя производственным предприятием. Формируются условия, направленные на то, чтобы были включены в производственные процессы элементы самой современной техники и технологических решений. Принимаются меры по обеспечению для сотрудников безопасных и здоровых трудовых условий, проводится контроль законности по всем службам. Также ведется защита интересов

организаций в суде и на основе органов государственного управления.

На третьем уровне «MES системы» проводится описание одиннадцати функций, определенных в международной ассоциации производителей систем управления [7]. Для второго уровня «Автоматизированная система управления технологическим процессом (автоматическая система управления ТП)» реализуется конструкторско-технологическая подготовка в производстве. Для такого уровня происходит решение задач по

автоматизированному управлению технологическим оборудованием, производственными процессами, а также реализуется их оптимизация.

На указанном этапе реализуется автоматизация основных технологических операций производственного процесса, соответствующего выпуску относительно завершенного продукта.

Автоматизированная система управления технологическими процессами (АСУТП) может формироваться на основе отдельных систем автоматического управления (САУ) и автоматизированных устройств, которые рассматриваются в виде комплексного решения для осуществления автоматизации технологических процессов и достижения максимальной эффективности, когда решаются производственные задачи.

В основном, АСУТП характеризуется единой системой операторского управления технологическими процессами при одном или нескольких пультах. На нижнем уровне «Управление технологическим оборудованием» обеспечивается взаимодействие среди всех производственных единиц, которые участвуют в процессах производства готовой продукции, производства конечных продуктов. Отмеченные выше уровни, содержащие множество подсистем, должны иметь между собой связи. Это вытекает из того, что без проведения контроля по всему процессу, оценок производительности по оборудованию, анализа статистики с точки зрения общего количества изделий нельзя проводить прогноз по закупкам сырья, сбыту и, в итоге, прибыли. В результате, требуется объединение по всей структуре управления предприятием в автоматизированных системах управления (АСУ). Тогда должно быть объединение в единую промышленную сеть, чтобы достигать комплексную автоматизацию [8]. Проведем рассмотрение зависимости выпускаемой продукции от степени автоматизации процессов. Когда рассматривается непрерывный продукт [9], то подразумевается продукт, чье существование, неразрывным образом будет связано с процессом его производства. Дадим пояснение, что это значит. При прерывании технологического процесса исчезнет или продукт, или возможность по его потреблению.

Дискретными производителями [10], делаются объекты, которые мы можем считать и провести классификацию и которые во многих случаях требуют процессов сборки. Такие продукты заказывают, изготавливают или собирают и доставляют, что зависит от того, какое количество необходимо для клиента. Для дискретных производителей, с другой стороны, может быть очень сложная спецификация материалов. Она может быть разнообразна с точки зрения деталей или сырья. Помимо этого, в большинстве производств есть многоэтапный процесс сборки. В случае отсутствия одной детали или материала, может произойти остановка всего процесса производства как для непрерывного производства, но не нанесёт этим значительного ущерба.

В дискретном производстве также необходимо большее человеческое участие и труд в течение всего процесса. В этой связи доступность характеризуется первоначальным значением. Производители, использующие непрерывный поток или процессы, делают вещи, производственный процесс по которым ни нельзя остановить ни при каких условиях. В противном случае может возникнуть срыв в работе всего производственного предприятия. Может возникнуть и техногенная катастрофа (например, в работе гидроэлектростанции).

При существующих различиях, многими производителями используются элементы по обоим типам продуктов в своих производственных процессах. При этом есть несколько подходов, основываясь на которых можно провести остановку технологии. Указанные выше технологические процессы будут рассматриваться как непрерывные, а производимые продукты – как дискретно-непрерывные (рис. 2).

В единичном производстве или проектом подразумевается формирование одного объекта, например корабля, моста, дома и т. д. Во многих случаях это относится к уникальному проекту. В этой связи автоматизация по данному типу продукции относится в большей степени к верхним уровням управления производственным предприятием. Это связано с тем, что нет необходимости в точном производстве определенных изделий.

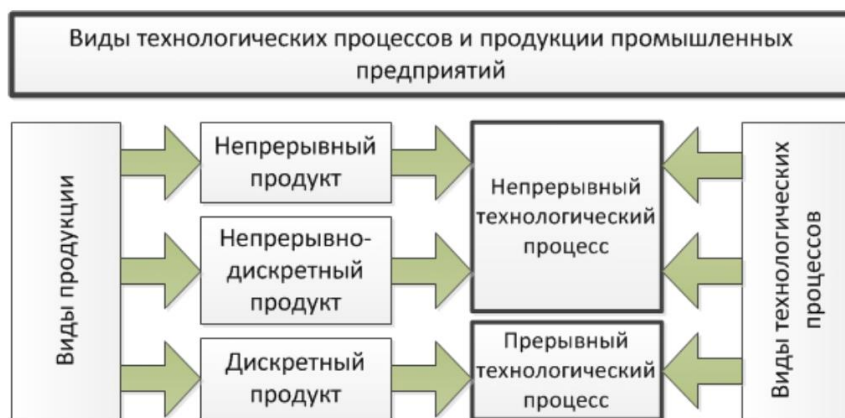


Рисунок 2. Иллюстрация разновидности технологических процессов на промышленном предприятии

Для серийного производства характерно изготовление ограниченной номенклатуры продукции на основе серий. Возможно проведение интеграции автоматизированных систем. Исходя из того, какое количество выпускаемых изделий, может быть мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство. В мелком производстве, так же, как и массовом производстве, можно указать создание стационарных продуктов. Например, такое бывает, когда происходит производство станков для обработки металлов, компрессоры, насосы и др. В случае массового производства характерным является наличие небольшого ассортимента и больших объемов. Для массового производства автоматизация требуется по всем уровням управления производственным предприятием [5].

Вывод. При планировании работы современных производственных систем необходимо рассматривать в комплексе все процессы, происходящие внутри организации. Требуется обеспечивать необходимые характеристики для каждого из уровней модели предприятия.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Филипова В. Н. О применении информационных технологий в туристической сфере / В. Н. Филипова // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 6. – С. 112-113.
2. Преображенский Ю. П. О методах создания рекомендательных систем / Ю. П. Преображенский, В. М. Коновалов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – № 4 (31). – С. 75-79.

3. Львович Я. Е. Многометодный подход к моделированию сложных систем на основе анализа мониторинговой информации / Я. Е. Львович, А. В. Питолин, Г. П. Сапожников // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. – № 2 (25). – С. 301-310.

4. Преображенский Ю. П. Использование инструментов стратегического анализа в организациях / Ю. П. Преображенский, О. Н. Чопоров // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2020. – № 2 (33). – С. 56-59.

5. Русанов П. И. Проблемы сетевого моделирования / П. И. Русанов, А. Г. Юрочкин // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – № 1 (28). – С. 64-66.

6. Родионова В. О. Исследование и моделирование организационной культуры региональных конкурентоспособных машиностроительных предприятий / В. О. Родионова, Н. В. Федорова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 7-8.

7. Коровин Е. Н. Применение методики "Servqual" с проведением HR-бенчмаркинга для оценки удовлетворенности персонала / Е. Н. Коровин, М. В. Кривоносова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38).

8. Акулова А. Д. Разработка матрицы для Swot-анализа на основе ключевых параметров и критериев, учитывающих особенности управления медицинской организацией /

А. Д. Акулова, Е. Н. Коровин // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2022. – Т. 10. – № 3 (38). – С. 5-6.

9. Шнурков П. В. Оптимальное управление запасом непрерывного продукта в модели регенерации / П. В. Шнурков, Р. В. Мельников // Обзорение прикладной и промышленной математики. – 2006. – Т. 13. – №. 3. – С. 434-452.

10. Кабакова А. Е. Роль неформальных связей в развитии инновационного предпринимательства в России / А. Е. Кабакова, Н. Р. Кельчевская // XII Международная конференция «Российские регионы в фокусе перемен». – С. 181-184.

11. Калинин М. Ю. Энтропийные оценки решающих статистик алгоритма

классификации случайных процессов / М. Ю. Калинин, О. Н. Чопоров // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 4 (31). – Доступно по:

<https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=881>
(дата обращения 10.09.2022).

12. Моделирование процесса управления промышленными организациями на основе рейтингового подхода / И. Я. Львович [и др.] // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – № 3 (30). – Доступно по:

<https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=834>
(дата обращения 10.09.2022).

ANALYSIS OF THE CHARACTERISTICS OF AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES IN ENTERPRISES

© 2023 T. V. Avetisyan^{1, 2}, A. P. Preobrazhenskiy²

^{1, 2}College Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

²Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)

The paper gives an analysis of production processes at enterprises, taking into account the features of their automation. Various types of production organization are considered. An illustration of the scheme of the information and management structure of the enterprise is given. An illustration of the variety of technological processes at an industrial enterprise is given. The features of single and serial production are noted.

Keywords: enterprise, automation, control, process.