

- четкое выполнение заявок:
  - в нужном объеме,
  - точно в срок;
- сокращение издержек;
- индивидуальный подход:
  - гибкие формы оплаты,
  - индивидуальные скидки,
  - различные формы заявок;
- возможность сокращения количества поставщиков;
- качество обслуживания.

*Н.П. Кохно, канд. техн. наук, доцент*  
*Л.М. Судиловская, ассистент*  
*М.В. Михадюк, ассистент*  
*БГЭУ, Минск (Беларусь)*

## **Закономерности функционирования технологических систем**

*Технологическими системами* называют совокупности взаимосвязанных технологических процессов. Системообразующим параметром для технологических систем служит достигаемый ими системный эффект, вокруг которого объединяются элементы системы. Именно отсутствие возможности достигать требуемый системный эффект отдельными элементами (технологическими процессами) заставляет обращаться к технологическим системам. Очевидно, что создание систем требует дополнительных затрат на организацию связей между элементами. И эти дополнительные затраты в будущем должны окупиться эффектом, получаемым от функционирования системы.

Практически нет технологических процессов, функционирующих независимо от окружающих технологических процессов. Все технологические процессы объединяются в системы разного назначения и уровня. Очевидно, что посредством каналов связей оказывается взаимное влияние как со стороны технологического процесса на состояние и уровень развития технологической системы, так и с ее стороны на уровень развития технологического процесса.

Как известно, элементы параллельной системы не зависимы между собой по предметным связям. Именно этот признак использован при выработке названия таких систем. Здесь термин «параллельная» выступает синонимом понятию независимости элементов системы по материальным потокам предмета труда. Элементы параллельной системы (операции, технологические процессы и так далее) связаны информационными связями, которые по своей физической природе хотя и материальны, но служат для передачи по ним нематериального знания и умения по изготовлению того или иного продукта. Поэтому, по сущности явления, информационные связи можно назвать *нематериальными*.

Общий объем выпуска как параллельной, так и последовательной системы в натуральном виде складывается из суммы выпусков всех элементов системы:

$$Q_c = \sum_{i=1}^N Q_i, \quad (1)$$

где  $Q_c$  – выпуск системы,  $Q_i$  – выпуск  $i$ -того элемента системы,  $N$  – число элементов в системе.

Выход из строя одного из элементов параллельной системы не влечет за собой прекращение функционирования всей системы в целом. При решении задач развития технологической системы, как правило, необходимо прибегать к остановке и реконструкции некоторого элемента. Параллельные системы позволяют осуществлять вывод одного элемента для этих целей безболезненно по отношению к другим элементам. Это свойство параллельных систем также подтверждает их приспособленность к технологическому развитию. Кроме того, однотипность элементов параллельной системы приводит к упрощению обслуживания и управления. Все эти преимущества параллельных технологических систем, вместе с перечисленными ранее, позволяют сделать вывод о том, что они создают условия для технологического развития.

В этой связи уместно обратить внимание на широко пропагандируемую в настоящее время и решающую ту же задачу идею использования рыночных отношений. Создается впечатление, что переход на рыночные отношения сам по себе в полной мере решает задачу развития производства с помощью механизма конкуренции. Близость рыночного подхода к исследуемым параллельным системам технологических процессов объясняется тем, что в обоих случаях предусматривается наличие однотипных звеньев, конкурирующих между собой. Природа параллельных технологических систем указывает на обмен опытом между элементами системы как на целесообразно организуемый и иницируемый процесс. Рыночные подходы исходят из обратного: рынок предполагает наличие отдельных собственников однотипных производств, которые, наоборот, не заинтересованы в развитии друг друга.

Каждый собственник, отгораживается от другого производителя аналогичного продукта границами интересов частной собственности с целью получения самого дешевого и качественного товара. Таким образом, создаются препятствия обмену опытом между субъектами конкурентами. Развитие осуществляется не благодаря широкому использованию информационных связей между элементами системы, а путем установления преград информационному обмену. Если для производителя, обладающего, при прочих равных условиях, высокой технологией, это выгодно, так как он один получает высокую прибыль, то для государства в целом не выгодно, поскольку нерационально используются имеющиеся ресурсы (отсталые элементы). Примерами параллельных технологических систем могут служить технологические участки в производственном цехе, однотипные предприятия в отрасли и так далее. С изменением иерархического уровня системы базовые, выше перечисленные, свойства параллельных систем технологических процессов не изменяются. Появляются лишь специфические отличительные черты, обусловленные масштабом системы.

Принципиально по-другому строится система технологических процессов мануфактурного производства. Она представляет собой последовательную систему технологических процессов [1,2]. В последовательной системе элементы жестко связаны между собой предметными связями (объемом перерабатываемого предмета труда). Продукт первого элемента системы становится сырьем для второго и так далее.

Для слаженного функционирования последовательной системы технологических процессов необходимо обеспечить согласованность между элементами системы по

объему перерабатываемого продукта и по времени обработки. Яркий пример последовательных систем технологических процессов – конвейерная сборка в машиностроении. Выход из строя одного элемента системы ведет к выводу из действия всей системы. Поэтому последовательные системы называют *системами с жесткими связями*. В противовес им параллельные системы характеризуются нежесткими технологическими связями.

Последовательные технологические системы обеспечивают наращивание объема выпускаемой продукции в единицу времени без принципиальных изменений технологических операций. Причем объем полученной системой продукции в натуральном виде определяется, как правило, лимитирующим звеном. Так как реальные последовательные технологические системы не находятся в оптимальном состоянии, то в каждой из них имеется звено (элемент), сдерживающее рост объема выпускаемой продукции. Лимитирующее звено обладает недостаточной мощностью, поэтому оно, в силу жестких связей, предопределяет общий выпуск системы.

Примерами последовательных систем технологических процессов могут служить цехи в структуре предприятия, предприятия, образующие последовательную цепочку по переработке одного предмета труда.

Выше отмечалось, что реальные системы, как правило, комбинированные. Структура комбинированной системы в одной части представляет параллельную составляющую, – в другой последовательную составляющую. Для анализа указанных систем необходимо использовать сведения как из области параллельных, так и из области последовательных систем. В комбинированных системах может наблюдаться преобладание или параллельных, или последовательных структур.

Исследование технологических связей, пронизывающих весь народнохозяйственный комплекс, позволяет выявить характерную закономерность чередования преимущественно последовательных и преимущественно параллельных систем по мере увеличения иерархического уровня системы технологических процессов [1,2]. В соответствии с ГОСТ 07.004-85 «Системы технологические. Термины и определения» и с учетом вышеизложенного следует принимать за низший иерархический уровень систем технологических процессов непосредственно технологический процесс. В рамках мануфактурного производстве технологический процесс представлял собой последовательную систему технологических операций.

Итак, проследим закономерность чередования преимущественно последовательных и преимущественно параллельных структур, начиная с первого низшего уровня:

- 1) последовательность технологических операций образует последовательную систему технологического процесса;
- 2) однотипные технологические процессы (например, в цехе) образуют параллельную систему технологических процессов;
- 3) последовательность цехов на промышленном предприятии создает последовательную систему предприятия;
- 4) однотипные предприятия образуют параллельную систему отрасли народного хозяйства;
- 5) последовательность отраслей объединяется в последовательную систему народнохозяйственных комплексов (химико-лесной, топливно-энергетической и так далее).

Указанная закономерность должна быть учтена при выработке экономической политики, поскольку она касается структуры технологических систем как предприятия (микроуровень), так и народнохозяйственного комплекса (макроуровень) [3].

Обобщая материал, следует отметить, что нами выявлены две принципиально отличные друг от друга структуры систем технологических процессов. Характерной особенностью параллельных технологических систем является их предрасположенность к технологическому развитию. Особенность последовательных систем – нацеленность на увеличение объема выпуска и практическая невозможность технологического развития в рамках этой системы. Если рассмотреть проблему, со стороны потребности каждой производственной системы, то легко заметить, что перед любым предприятием, отраслью, народнохозяйственным комплексом государства встают две задачи:

- постоянное наращивание объема выпуска (производительности труда);
- обеспечение технологического развития производства.

Примечательно, что решение второй задачи является промежуточным этапом для решения первой стратегической задачи. Высокие технологии нужны лишь для того, чтобы с их помощью удалось повысить производительность труда.

Столь удачно сложившаяся ситуация, когда для решения двух важных проблем мы имеем два механизма для их реализации, объясняется следующим образом. Поскольку технологические системы – продукт человеческих усилий, общество создает системы, соответствующие производственным потребностям. Но, что очень важно, после этого свобода человека в производственной сфере ограничивается. Как она ограничилась, например, когда человек впервые сел за руль автомобиля, штурвал самолета и так далее. Без глубокого знания закономерностей управляемого объекта нельзя говорить об успехах в той или иной сфере деятельности. Без уяснения закономерностей технологических систем нельзя ожидать высоких результатов в производственной деятельности.

#### **Список использованных источников**

1. Дворцин, М.Д. Технодинамика: Основы теории формирования и развития технологических систем / Дворцин М.Д., Юсим В.Н. – М.: Междунар. Фонд истории наук «Дикси», 1993. – 320 с.
2. Кохно, Н.П. Общая экономическая теория технологического развития производства: монография / Н.П. Кохно. – Минск: БГЭУ, 2003. – 248 с.
3. Кохно, Н.П. Закономерности формирования технологических систем: история вопроса / Н.П. Кохно, Л.М. Судилова, И.П. Ковган // Менеджмент и маркетинг: опыт и проблемы: Сборник научных трудов / Под общей редакцией к.э.н., доцента Голикова В.С. – Минск: А.Н. Вараксин, 2021. С. 138–141.