

## **Тема №6**

# **Производственный процесс, технологический процесс, их элементы и организация**

### **План**

- 1. Производственный процесс на предприятии, принципы его организации.**
- 2. Технологический процесс.**
- 3. Длительность производственного цикла.**
- 4. Пути сокращения длительности производственного цикла.**
- 5. Методы сочетания операций во времени.**

## Студент должен:

### Знать:

- ✓ Структуру производственного процесса на предприятии;
- ✓ Элементы технической подготовки производства;
- ✓ Требования к качеству продукции, структуру основного и вспомогательного производств;
- ✓ Определять эффективность новой техники, технологий, «ноу-хау».

### Уметь:

- ✓ Рассчитывать параметры производственного процесса.

# Производственный процесс на предприятии, принципы его организации.

**Производственный процесс** - это совокупность процессов труда людей и действий орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемых изделий.



Его главная часть - **технологический процесс**, т.е. н-р, изменение форм, размеров, поверхностей обрабатываемых деталей и сборка готового изделия.

**Производственный процесс** включает три неотъемлемых элемента:

**Непосредственно труд** - целесообразная деятельность людей, в результате которой создаются материальные и духовные ценности.

**Средства труда** - материальные средства, с помощью которых человек воздействует и меняет предметы труда.

**Предметы труда** – это сырье, материалы, заготовки, которые подвергаются обработке с помощью средств труда.

Процесс производства состоит из:

Основные процессы

Вспомогательные процессы

Обслуживающие процессы

Обслуживающие процессы — это транспортные, складские и контрольные процессы.

Основными принципами рациональной организации  
производственного процесса является

Узкая специализация

Пропорциональность

Параллельность

Непрерывность

Прямоточность

Ритмичность

Автоматичность

Процесс профилактики

**Процесс (принцип)  
профилактики** должен  
соблюдаться для  
систематического  
обслуживания новой  
техники, поточных линий  
путем профилактического  
осмотра и ремонта  
оборудования.

# Технологический процесс

В производстве важно не только что производить, но и как производить, какие технологические процессы применять. Затраты производственных ресурсов, включая время, а также качество производимого продукта во многом зависит от используемой техники и технологии. От них же решающим образом зависит и производительность труда, эффективность производства.

**Техника** или **технические средства** – это применяемые в производстве машины, оборудование, приборы, инструменты и их технические характеристики: вес, габариты, скорость, грузоподъемность, производительность, расход топлива и энергии, надежность, точность.

**Технология** — это виды технологических процессов, способы преобразования, обработки материалов, используемых в производстве.

**Научно-технический прогресс** — проникновение, продвижение научных достижений в технику и технологию, преобразование на их основе производственных процессов, освоение производства новых видов материалов, энергии, машин, товаров, услуг.

**Научно-технический прогресс** — емкое понятие, впитывающее, вбирающее в себя научные исследования, проектно-конструкторские и технологические разработки, опытное производство, выпуск новых видов продукции.

## Инновации – научно-технические новшества

Государства, предприятия, предприниматели, заинтересованные в инновациях, вкладывают в них значительный капитал. Такие капиталовложения называются **инвестициями в инновации**.

**Научно-технический прогресс – основа экономического прогресса.** Затраты труда на единицу выпускаемой продукции, производительность труда тесно связаны с применением прогрессивного оборудования, механизацией и автоматизацией производства, научной организацией трудового процесса.

Расход материалов на единицу продукции – **материалоемкость** будет тем меньше, чем совершеннее технология.

# Длительность производственного цикла

**Длительность производственного цикла** имеет важное значение в хозяйственной деятельности предприятия, чем он короче, тем больше создается готовой продукции, тем меньше требуется оборотных средств.

**Длительность производственного цикла** – это время между началом и окончанием производственного процесса изготовления одного изделия или партии однородных изделий, т.е. время от запуска сырья в производство до получения готовой продукции.

# Длительность производственного цикла

## Рабочий период

## Перерывы

Длительность  
операционного  
цикла

Длительность  
естественных  
процессов

Длительность  
обслуживающих  
процессов

Межоперацион-  
ные

Междусменные

Технологические  
операции

Подготовительно-  
заключительных  
работ

Контрольных

Транспортных

Партионности

Ожидания

Комплектования

Выходные и  
праздничные дни

Перерывы между  
рабочими  
сменами

Обеденные  
перерывы

Как видим из схемы на **длительность производственного цикла** влияет прежде всего продолжительность рабочего периода, т.е.:

1. **Длительность операционного периода** – время обработки и сборки.
2. **Длительность естественных процессов** – время на остывание кованных изделий, воздушную сушку после окраски и др.
3. **Длительность обслуживающих процессов** – время технического контроля и транспортировки.

Производственный цикл м.б. определен формулой:

$$D_{ц} = \sum t_{\max} + \sum t_{п.з.} + \sum t_{к} + \sum t_{тр.} + \sum t_{ест.} + \sum t_{мо.} + \sum t_{м.с.}$$

,где:  $\sum t_{\max}$  – длительность технологической операции;

$\sum t_{п.з.}$  – подготовительно-заключительное время;

$\sum t_{к.}$  – длительность технологического контроля;

$\sum t_{тр.}$  – длительность транспортировки;

$\sum t_{ест.}$  – длительность естественных процессов;

$\sum t_{мо.}$  – межоперационные и междусменные перерывы;

$\sum t_{м.с.}$  – время пролеживания на межцеховых складах полуфабрикатов.

# Пути сокращения длительности производственного цикла

1. Совершенствование техники и технологии, что обеспечивает интенсификацию производственных процессов, замену естественных процессов более эффективными искусственными процессами.

2. Повышение уровня организации производства (устранение перерывов).

Полный расчет длительности производственного цикла осуществляется по следующей формуле:

$$D_{гр.} = \left\{ \sum t_{п.з.} + \left[ \left( \sum_1^m t_{шт.} * n * K_{пар} \right) : K_{норм.} \right] + \sum t_{мо.} + \sum t_{м.с.} \right\} * K_{кал.}$$

, где:  $n$  – число деталей в партии;

$K_{пар.}$  – коэффициент параллельности;

$\sum t_{п.з.}$  – сумма подготовительно-заключительного времени по всем операциям;

$\sum t_{шт.}$  – сумма штучного времени;

$K_{норм.}$  – коэффициент выполнения;

$\sum t_{мо.}$  – сумма времени межоперационного пролеживания по всем операциям;

$\sum t_{м.с.}$  – сумма времени пролеживания на межцеховых складах;

$K_{кал.}$  – коэффициент календарный.

# Методы сочетания операций во времени

Основным фактором, влияющим на длительность производственного цикла, является **продолжительность операционного периода**, для сокращения которой необходимо повысить степень одновременности (параллельности) обработки на разных операциях технологического процесса.

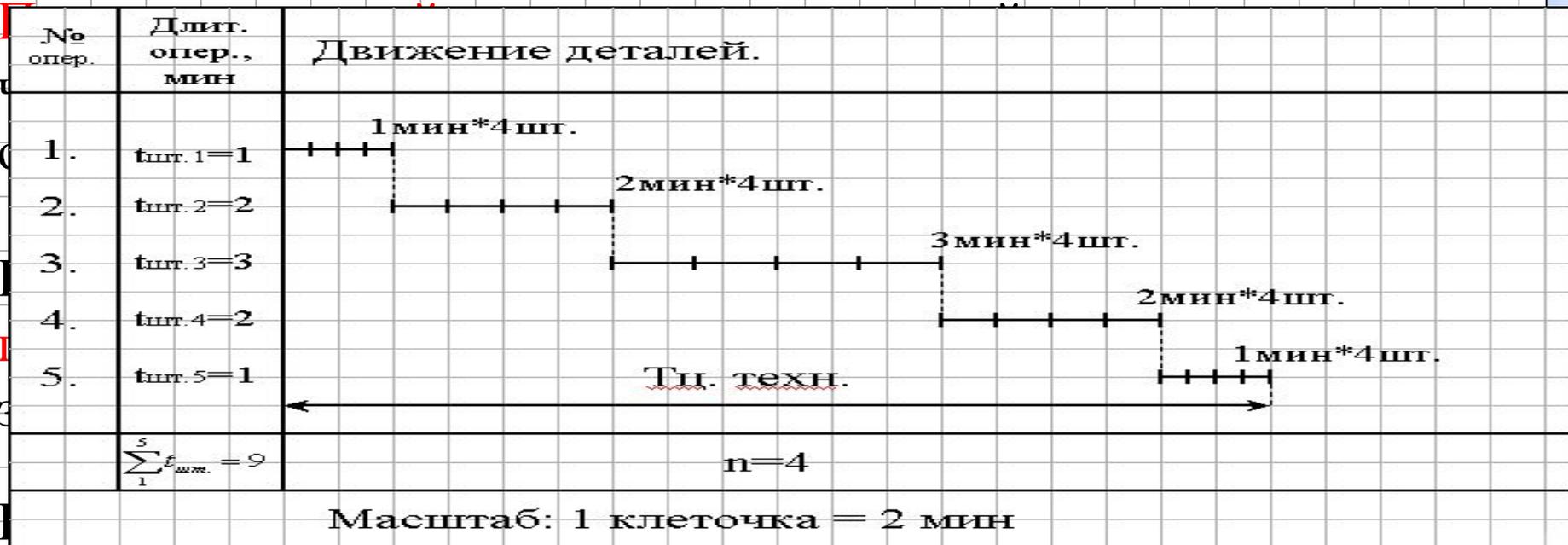
## Виды сочетания операций во времени

Последовательный

Параллельный

Параллельно-последовательный

# Последовательный вид



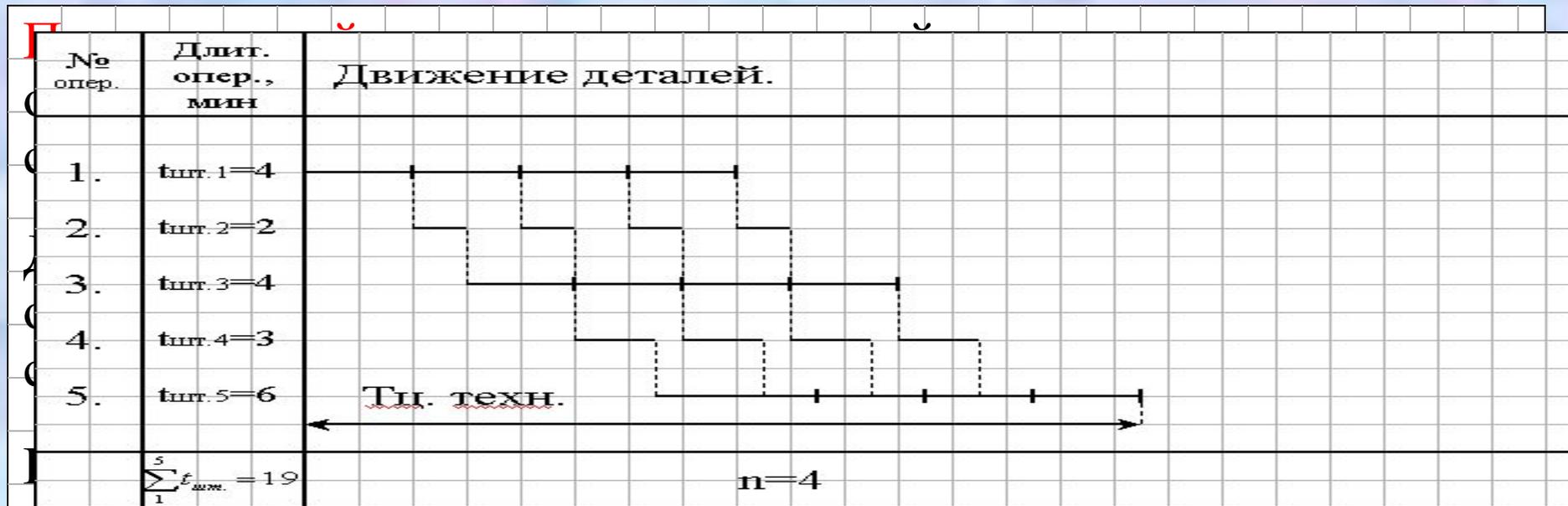
$$T_{ц.техн.} = nt_{шт.1} + nt_{шт.2} + \dots + nt_{шт.m} =$$

$$= n(t_{шт.1} + t_{шт.2} + \dots + t_{шт.m}) = n \sum_{i=1}^m t_{шт.i}$$

, где  $n$  – размер партии;  
 $m$  – число операций.

$$T_{ц.техн.} = 4(1+2+3+2+1) = 36 \text{ мин.}$$

# Параллельный вид



Масштаб: 1 клеточка = 2 мин

$$T_{ц.техн.} = \sum_{i=1}^m t_{ум.} + (n-1) * t_{дл.}$$

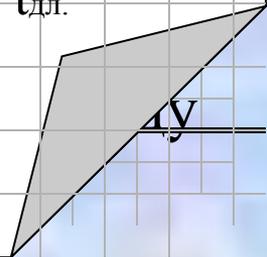
, где  $\sum_{i=1}^m t_{ум.}$  - время обработки одной детали на всех операциях технологического прогресса;

( $n-1$ ) – количество деталей без одной;

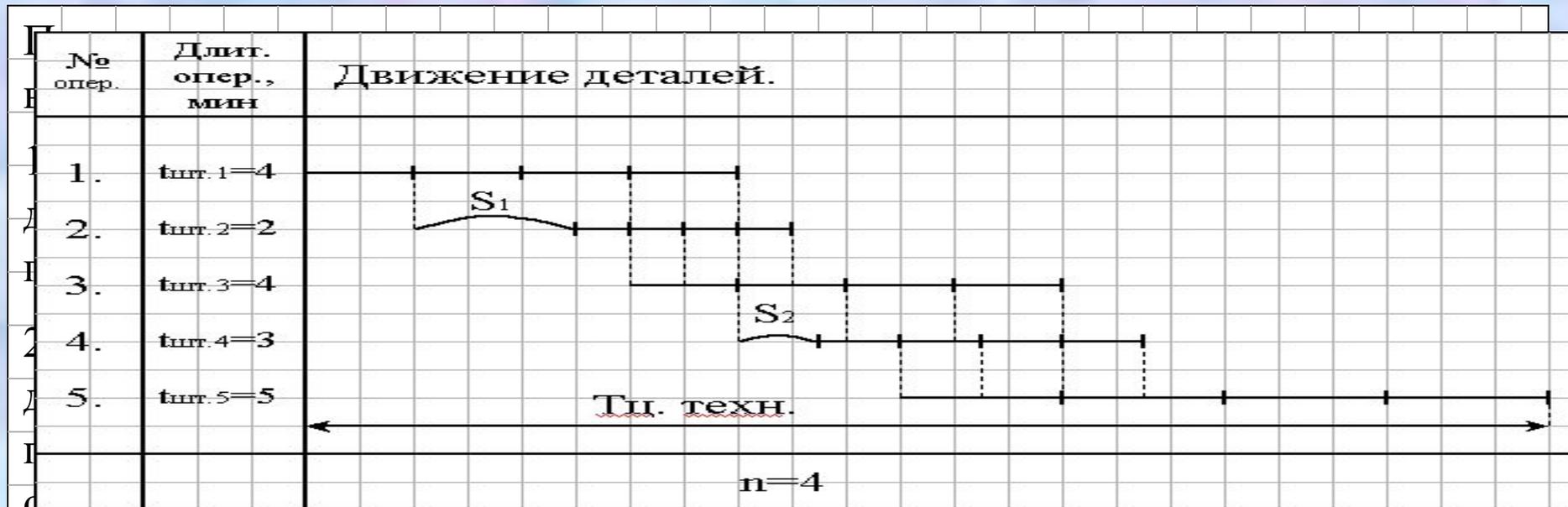
– время обработки на самой трудоемкой операции (мин).

$t_{дл.}$

$$T_{ц.техн.} = (4+2+4+3+6) + (4-1) * 6 = 19 + 18 = 37 \text{ мин}$$



# Параллельно-последовательный вид



Масштаб: 1 клеточка = 2 мин

Величина смещения определяется по формуле:

$$S = (n-1) * (t_{\delta} - t_{м}) \quad S_1 = (4-1) * (4-2) = 6 \text{ мин}; \quad S_2 = (4-1) * (4-3) = 3 \text{ мин} .$$

$$T_{ц.техн.} = \sum_1^m t_{ум.} + \sum S + (n-1) * t_{кон.} \quad , \text{ где } \sum S - \text{ сумма смещений в мин};$$

$t_{кон.}$  — время конечной операции в мин.

$$T_{ц.техн.} = 19 + 9 + (4-1) * 6 = 46 \text{ мин}$$