

**Бережливое производство в
управлении
производственными системами**

к.э.н., доцент Мансуров Ренат
Шарифович

Предприятие как сложная производственная система

- Цель предприятия – это производство конкурентоспособной продукции, которая востребована на мировой арене.

Цель управления производственной системой

- Создание условий при которых обеспечивается успешное выполнение заданий каждым производственным подразделением предприятия и предприятием в целом по всем показателям и с высокой эффективностью производства.

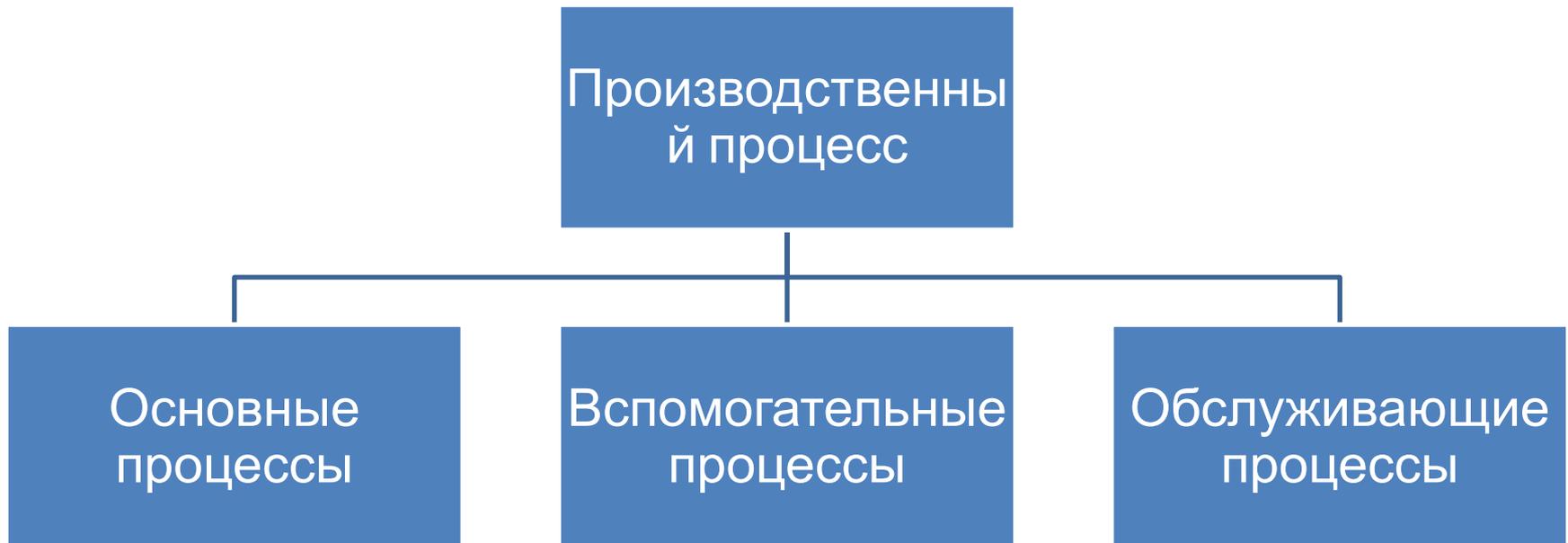
Задачи управления производственной системой

- Повышение эффективности производства;
- Эффективное использование производственных фондов и оборотных средств;
- Сокращение потерь от незавершенного или перепроизводства;
- Повышение производительности труда;
- Повышение качества продукции;
- Рациональная организация эксплуатации и ремонта оборудования;

Задачи управления производственной системой

- Организация работы с минимальными запасами;
- Производство «точно в срок» (just-in-time);
- Повышение квалификации кадров;
- Синхронизация производства;
- Улучшение условий труда;
- Автоматизация трудоемких и тяжелых работ;
- Заинтересованность каждого работника в повышении эффективности труда.

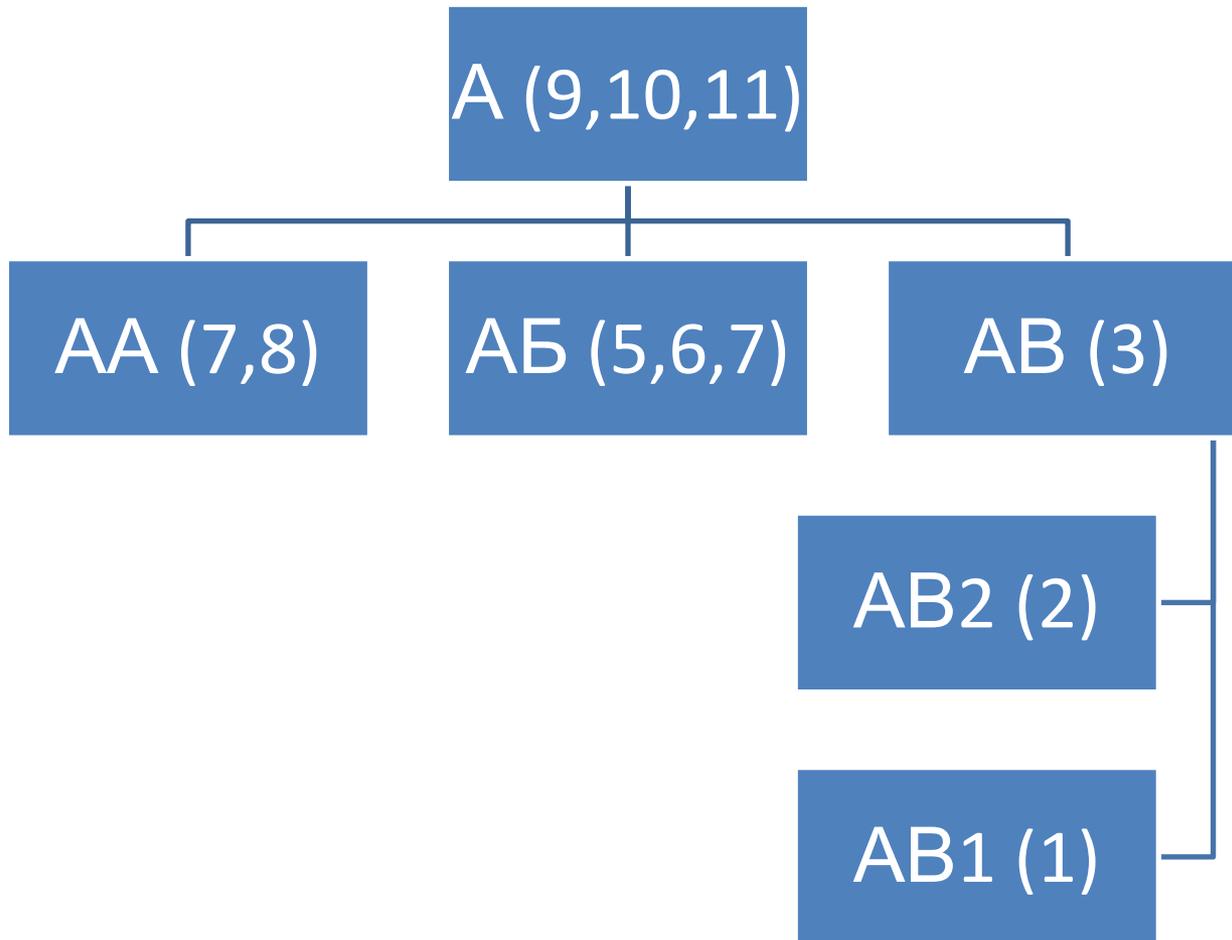
Структура производственного процесса



Управление сложным производственным процессом

Обозначение сборочных единиц	Номер операции	Штучное время, мин.
AB1	1	7
AB2	2	16,5
AB	3	4,7
AB	4	15,9
	5	12,4
	6	4,7
AA	7	7
	8	16,6
A	9	11,3
	10	7,6
	11	9,5
		113,2

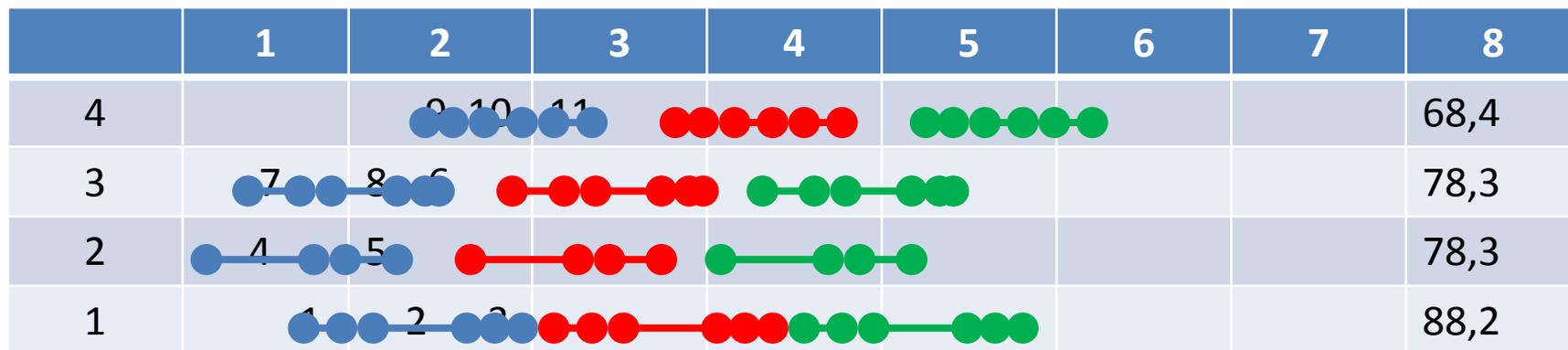
Управление сложным производственным процессом



Управление сложным производственным процессом

Обозначение сборочных единиц	Номер операции	Штучное время, мин.	Подготовительно-заключительное время, мин.
AB1	1	7	20
AB2	2	16,5	30
AB	3	4,7	10
AB	4	15,9	30
	5	12,4	20
	6	4,7	10
AA	7	7	20
	8	16,6	20
A	9	11,3	10
	10	7,6	20
	11	9,5	10
		113,2	200

Управление сложным производственным процессом



Управление сложным производственным процессом

- Определение минимального размера партии;
- Расчет ритма;
- Определение оптимального размера партии;
- Расчет длительности операционных циклов;
- Определение количества рабочих мест.

Управление сложным производственным процессом

- Определение минимального размера партии:

$$РП_{min} = \frac{(100 - n) \times \sum_1^m t_{всп}}{n \times \sum_1^m t_{штi}}$$

$$РП_{min} = \frac{(100 - 2) \times 200}{2 \times 113} = \frac{98 \times 200}{226} = \frac{19600}{226} = 87$$

Управление сложным производственным процессом

- Расчет ритма:

$$P = \frac{D \times RP_{min}}{ПП}$$

$$P = \frac{21 \times 87}{700} = \frac{1827}{700} = 2,61 \approx 3$$

Управление сложным производственным процессом

- Определение оптимального размера партии:

$$P_{\text{опт}} = \frac{P \times \text{ПП}}{D}$$

$$P_{\text{опт}} = \frac{3 \times 700}{21} = \frac{2100}{21} = 100$$

Управление сложным производственным процессом

- Расчет длительности операционных
ЦИКЛОВ:

$$\text{ДОЦ} = t_{\text{шт}i} \times \text{РП}_{\text{опт}} + t_{n-3i}$$

$$\text{ДОЦ}_1 = 4,5 \times 100 + 20 = 470 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_2 = 16 \times 100 + 30 = 1630 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_3 = 7,5 \times 100 + 10 = 760 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_4 = 15,3 \times 100 + 30 = 1560 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_5 = 13 \times 100 + 20 = 1320 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_6 = 4,7 \times 100 + 10 = 480 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_7 = 4,6 \times 100 + 20 = 480 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_8 = 19 \times 100 + 20 = 1920 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_9 = 15,4 \times 100 + 10 = 1550 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_{10} = 3,5 \times 100 + 20 = 370 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_{11} = 9,5 \times 100 + 10 = 960 \text{ мин.}$$

$$\text{ДОЦ}_1 = 470 \div 60 = 7,8 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_2 = 1630 \div 60 = 27,2 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_3 = 760 \div 60 = 12,7 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_4 = 1560 \div 60 = 26 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_5 = 1320 \div 60 = 22 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_6 = 480 \div 60 = 8 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_7 = 480 \div 60 = 8 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_8 = 1920 \div 60 = 32 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_9 = 1550 \div 60 = 25,8 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_{10} = 370 \div 60 = 6,2 \text{ ч.}$$

$$\text{ДОЦ}_{11} = 960 \div 60 = 16 \text{ ч.}$$

Управление сложным производственным процессом

Операци и	Время, мин.								
	А			Б			В		
	Тшт	Тп-з		Тшт	Тп-з		Тшт	Тп-з	
1	3,53	15		3,95	15		2,82	15	
2	2,33	15		4,75	15		3,78	15	
3	5,95	10		5,57	10		7,64	10	
	11,81	40		14,27	40			40	

Управление сложным производственным процессом

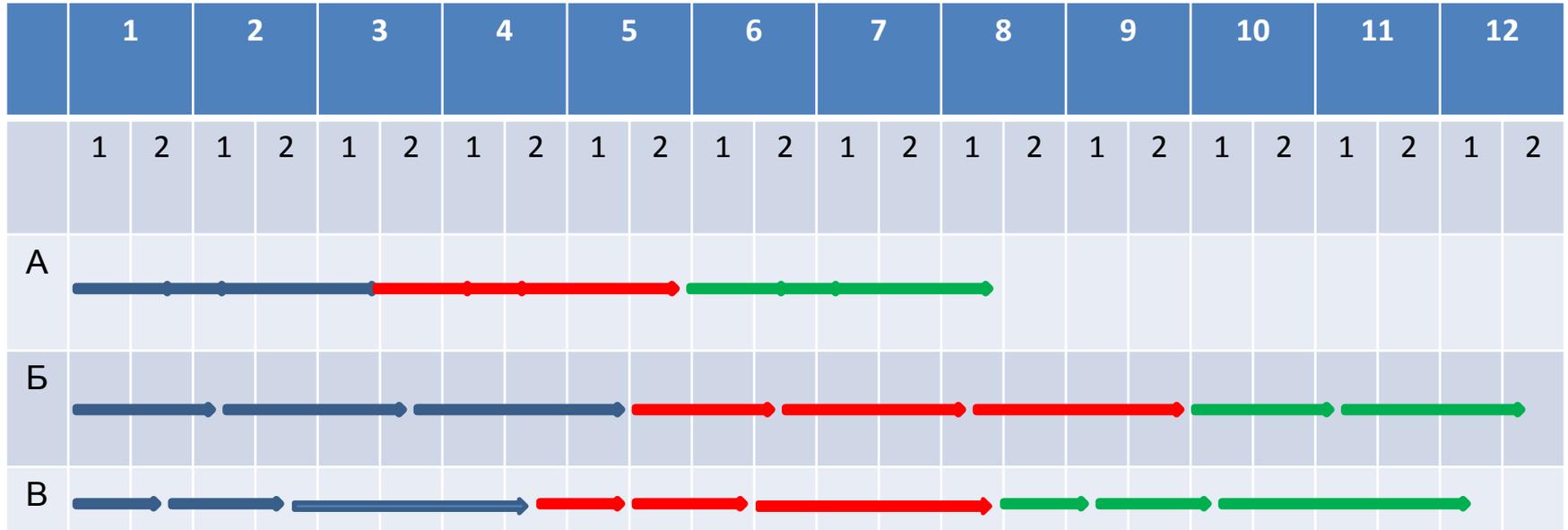
- $R_{\text{ПминА}}=166$, $R_{\text{ПминБ}}=137$, $R_{\text{ПминВ}}=138$;
- $П_{\text{ПА}}=1400$, $П_{\text{ПБ}}=2100$, $П_{\text{ПВ}}=1750$;
- $R_{\text{рА}}=2,49$, $R_{\text{рБ}}=1,37$, $R_{\text{рВ}}=1,67$;
- $R_{\text{пА}}=3$, $R_{\text{пБ}}=3$, $R_{\text{пВ}}=3$;
- $R_{\text{ПоптА}}=200$, $R_{\text{ПоптБ}}=300$, $R_{\text{ПоптВ}}=250$;

Управление сложным производственным процессом

- Расчет длительности операционных

Операции ЦИКЛОВ	Длительность, смены.								
	А			Б			В		
	ДОЦ			ДОЦ			ДОЦ		
1	1,5			2,5			1,5		
2	1			3			2		
3	2,5			3,5			4		
	5			9			7,5		

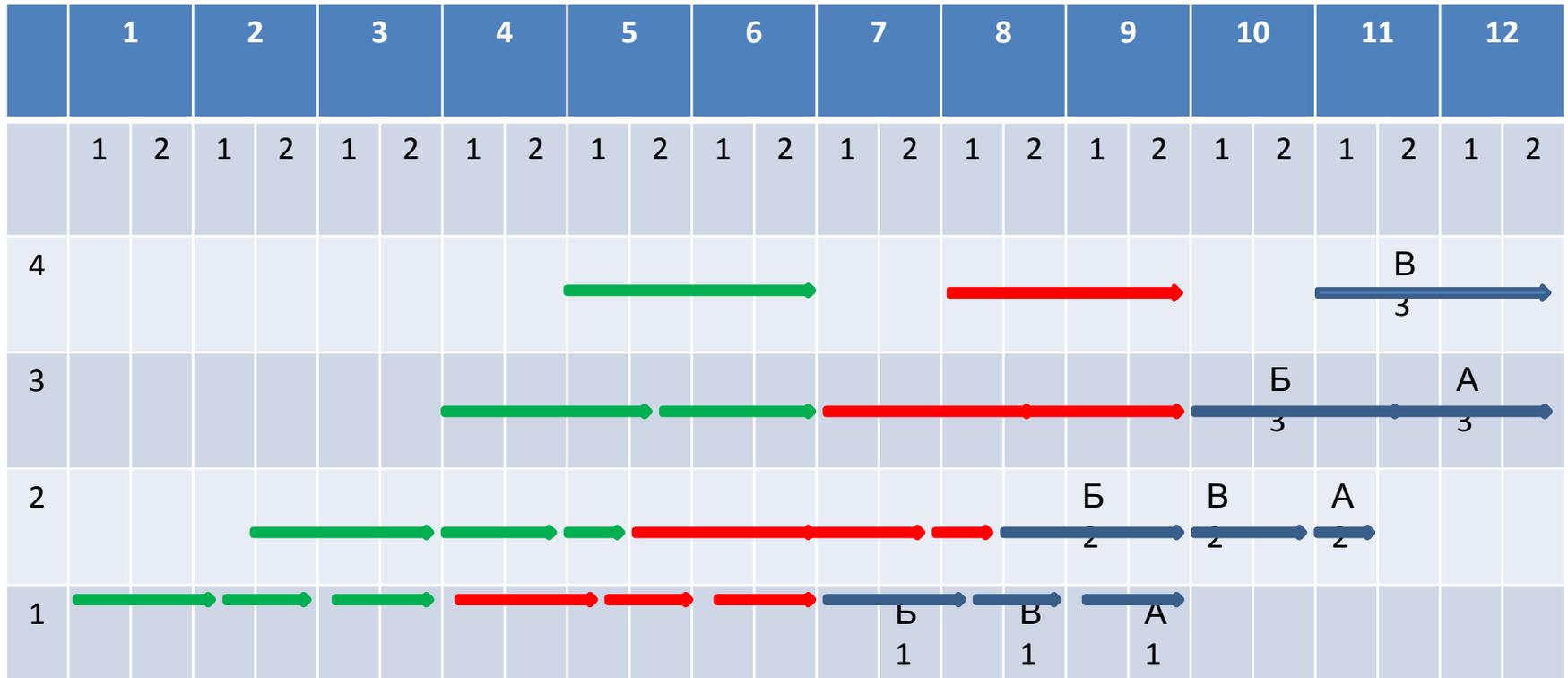
Управление сложным производственным процессом



Управление сложным производственным процессом

- Расчет количества рабочих мест:
- $KPMp1=0,96$, $KPMp2=1,05$, $KPMp3=1,75$;
- $KPMп1=1$, $KPMп2=1$, $KPMп3=2$;
- $KЗ1=0,96$, $KЗ2=1$, $KЗ3=0,88$.

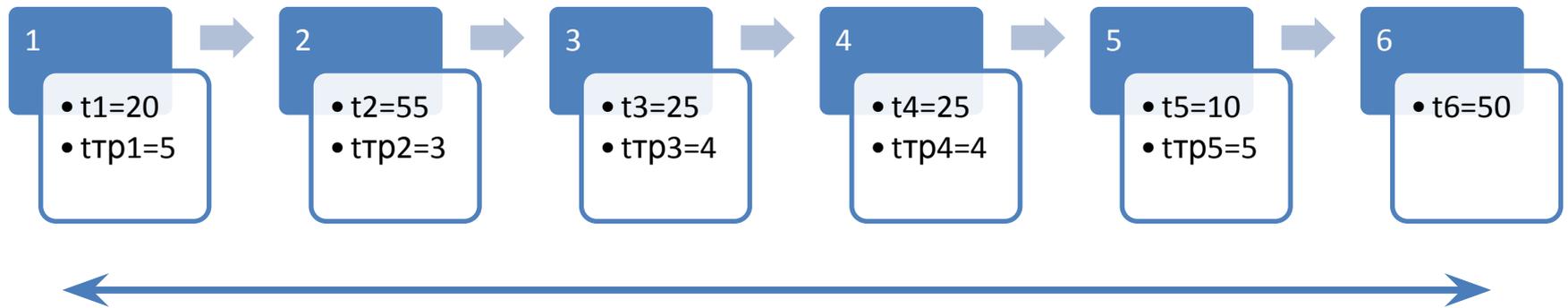
Управление сложным производственным процессом



Обслуживание технологического оборудования промышленным роботом

- Монотонный труд;
- Работа с радиоактивными, токсичными и взрывоопасными веществами;
- Сложные температурные условия;
- Повышенная вибрация;
- Загрязнение воздуха.

Обслуживание технологического оборудования промышленным роботом



Обслуживание технологического оборудования промышленным роботом

- $T = \sum t_i = 20 + 55 + 25 + 25 + 10 + 50 = 185 \text{ мин.};$
- $T_{\text{тр}} = \sum t_{\text{тр}i} = 5 + 3 + 4 + 4 + 5 = 21 \text{ мин.};$
- $T_{\text{общ}} = T + T_{\text{тр}} = 185 + 21 = 206 \text{ мин. (3 ч. 26 мин.)}.$

Обслуживание технологического оборудования промышленным роботом

1		2		3		4		5		6	
20		55		25		25		10		50	
	→ 5		→ 3		→ 4		→ 4		→ 5		
	← 5		← 3		← 4		← 4		← 5		
	← 65		← 39		← 33		← 18		← 10		
-45		16		-8				0		-15	
		16				7					
20	5	55	3	25	4	25	4	10	5	50	206
65	10	55	6	33	8	25	8	10	10	65	295