

Организация производства строительных материалов и изделий

Практическое занятие 1

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС
И ПРИНЦИПЫ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Принцип специализа ции

Принцип специализации. Означает сокращение количества наименований изготавливаемых предметов труда в подразделениях предприятия, а также количества наименований операций, выполняемых на одном рабочем месте.

Количественная оценка уровня специализации может быть произведена с помощью коэффициента закрепления операций, показывающего, сколько в среднем операций выполняется на одном рабочем месте:

$$K_{zo} = \frac{O}{M}$$

где: O – количество различных операций, выполняемых в подразделении в течение месяца; M – количество рабочих мест в этом же подразделении.

Повышение уровня специализации позволяет улучшить использование основных фондов, снизить себестоимость продукции за счет повышения производительности труда, повысить качество.

Принцип пропорциона ль-ности

Принцип пропорциональности. Означает, что на всех операциях и на всех стадиях производственного процесса какой-либо продукции должна быть одинаковая выработка (пропускная способность), соответствующая производственной программе.

Количественно степень пропорциональности может быть оценена с помощью коэффициента пропорциональности:

$$K_{\text{пр}} = \frac{V_{\text{min}}}{V_{\text{max}}}$$

где: V_{min} и V_{max} — минимальная и максимальная выработка на одной операции (пропускная способность участка, цеха).

Повышение пропорциональности производства позволяет улучшить использование основных фондов и трудовых ресурсов.

Принцип непрерывно сти

Принцип непрерывности. Означает, что в процессе изготовления продукции перерывы между последовательно выполняемыми операциями должны быть минимальными.

Количественная оценка степени непрерывности производственного процесса может быть сделана с помощью коэффициента непрерывности:

$$K_{\text{НП}} = \frac{T_{\text{ТО}}}{T_{\text{ПП}}},$$

где: $T_{\text{ТО}}$ – суммарная продолжительность технологических операций и естественных процессов; $T_{\text{ПП}}$ – общая продолжительность процесса производства, включающая простои и перерывы, связанные с ожиданием обработки всей партии предметов труда.

Если в составе $T_{\text{ТО}}$ учитывать продолжительность обработки на операциях одной детали (если даже они изготавливаются партиями), то рассчитанный по приведенной формуле коэффициент будет отражать непрерывность производственного процесса на уровне деталей. Если же в составе $T_{\text{ТО}}$ учитывать продолжительность обработки на операциях всей партии, то с помощью названного коэффициента будет оцениваться непрерывность производственного процесса на уровне партии деталей.

Процесс изготовления детали

| Наименование периода | Продолжительность, час |
|--|---------------------------|
| Токарная обработка | 0,03 |
| Пролеживание в ожидании токарной обработки других деталей партии | 1,47 |
| Транспортировка на фрезерную операцию | 0,16 |
| Пролеживание в ожидании окончания фрезерной обработки деталей другого наименования | 3 |
| Фрезерная обработка | 0,05 |
| Пролеживание в ожидании фрезерной обработки других деталей партии | 2,45 |
| Итого: | 7,16 |

Увеличение непрерывности позволяет сократить производственный цикл изготовления продукции, сократить за счет этого объем незавершенного производства и повысить эффективность использования оборотных средств.

Принцип прямоточности

Принцип прямоточности. Означает оптимальный путь прохождения предметов труда по всем операциям и стадиям производственного процесса без встречных и возвратных перемещений.

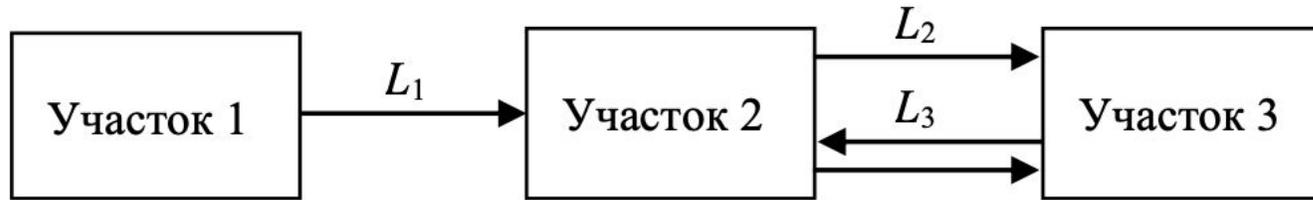
Количественная оценка прямоточности может быть сделана с помощью коэффициента прямоточности:

$$K_{\text{прям}} = \frac{D_{\text{опт}}}{D_{\text{факт}}},$$

где: $D_{\text{опт}}$ – оптимальный путь (исключает встречные потоки и возвратные перемещения); $D_{\text{факт}}$ – фактический путь.

Увеличение прямоточности позволяет уменьшить организационные затраты, затраты на транспортировку предметов труда, сократить производственный цикл и уменьшить объем незавершенного производства.

Пример. Движение детали происходит так, как показано на рисунке



Маршрут движения детали: L_1 , L_2 , L_3 и L_4 — длина перемещения

$$K_{\text{прям}} = \frac{L_1 + L_2}{L_1 + L_2 + L_3 + L_4}$$

Принцип ритмичности

Принцип ритмичности. Означает, что в равные промежутки времени должно выпускаться одинаковое или равномерно нарастающее количество продукции.

Количественная оценка ритмичности осуществляется с помощью коэффициента ритмичности:

$$K_{\text{ритм}} = \frac{N_{\text{факт.пл}}}{N_{\text{план}}},$$

где: $N_{\text{факт.пл}}$ – фактическое количество изготовленной за рассматриваемый период продукции в пределах плана; $N_{\text{план}}$ – плановое количество продукции.

Повышение ритмичности позволяет улучшить использование производственной мощности предприятия, снизить себестоимость выпускаемой продукции и повысить ее качество.

Пример. Исходные данные приведены в таблице

Данные о выполнении месячного плана, шт.

| Показатели | Декада | | | Месяц |
|----------------------|--------|----|-----|-------|
| | I | II | III | |
| $N_{\text{план}}$ | 20 | 20 | 20 | 60 |
| $N_{\text{факт}}$ | 5 | 10 | 45 | 60 |
| $N_{\text{факт.пл}}$ | 5 | 10 | 20 | 35 |

$$K_{\text{ритм}} = \frac{N_{\text{факт.пл}}}{N_{\text{план}}} = \frac{5 + 10 + 20}{60} = 0,58 \text{ (58\%)}$$

Принцип гибкости

Принцип гибкости. Означает способность производственной базы без существенных изменений техники, технологии и организации производства обеспечивать освоение и выпуск новой продукции в кратчайшие сроки с минимальными затратами.

Гибкость обеспечивается внедрением групповых методов обработки предметов труда, использованием станков с ЧПУ, обрабатывающих центров, гибких автоматизированных модулей и производств.

Принцип параллельности

Принцип параллельности. Означает одновременное выполнение операций на одних и тех же деталях и одновременное параллельное изготовление разных деталей и узлов, которые одновременно нужны на сборке.

Количественная оценка параллельности может быть осуществлена с помощью коэффициента параллельности.

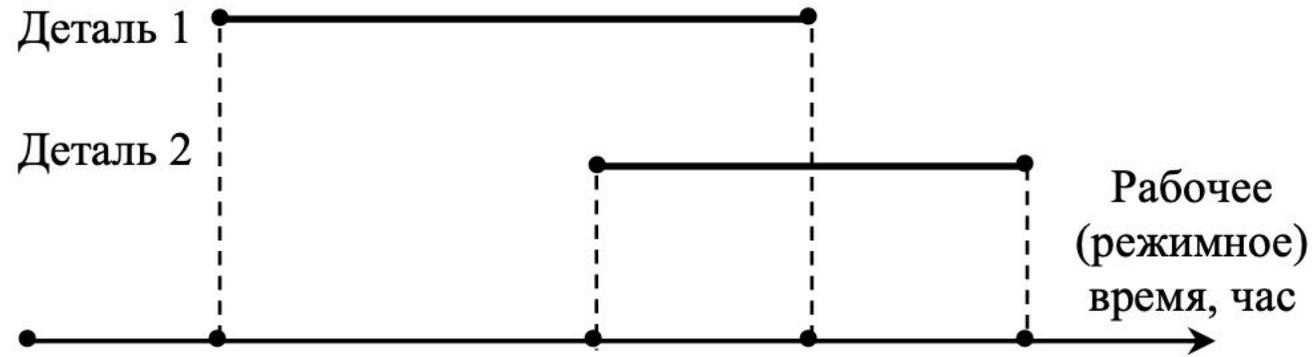
Если запараллеливание работ осуществляется только с целью сокращения времени изготовления продукции, для двух смежных операций или двух наименований деталей (узлов) коэффициент может быть рассчитан по формуле:

$$K_{\text{пар}} = \frac{T_{\text{пар}}}{T_{\text{ц.мин}}},$$

где: $T_{\text{пар}}$ – время параллельного выполнения смежных операций или изготовления разных деталей (узлов); $T_{\text{ц.мин}}$ – минимальная продолжительность операции из двух смежных или минимальная продолжительность изготовления деталей из двух рассматриваемых.

Пример. Изготовление двух деталей, которые собираются в один узел, во времени выглядит так, как показано на рисунке (шкала времени является условной).

Изготовление деталей во времени



Время изготовления второй детали меньше, поэтому коэффициент параллельности

$$K_{\text{пар}} = \frac{13,5 - 12}{15 - 12} = 0,5 \text{ ??????????}$$

The background features several concentric circles of varying radii, some solid and some dashed, centered on the left side of the frame. A prominent red callout box is positioned in the center, containing the text 'Расчётные задания'.

Расчётные задания

Задание 1

Определить степень пропорциональности производства деталей в цехе и пропускную способность цеха, если детали изготавливаются последовательно на 4 участках и количество деталей, которое может быть изготовлено в месяц, равно:

Участок 1 – 4000 шт.;

Участок 2 – 5000 шт.;

Участок 3 – 7000 шт.;

Участок 4 – X_1 шт.

Значение X_1 приведено в табл. 1

Определить степень непрерывности (на уровне деталей и на уровне всей партии) производственного процесса деталей, если его состав выглядит так, как показано в [таблице](#) (количество деталей в партии 60 шт.).

Состав производственного процесса

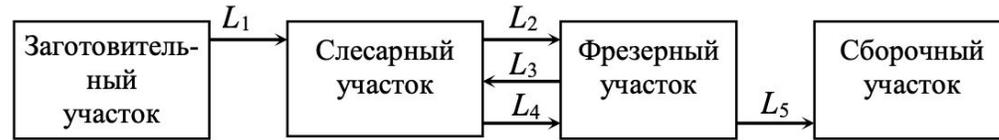
| № п/п | Наименование периода производственного процесса | Продолжительность, час |
|-------|---|------------------------|
| 1 | Заготовительная операция: резка листа металла на заготовки | 0,01 |
| 2 | Пролеживание на заготовительной операции в ожидании обработки всей партии | 0,59 |
| 3 | Пролеживание в ожидании транспортировки на слесарную операцию | X_2 |
| 4 | Транспортировка на слесарную операцию | 0,25 |
| 5 | Обработка на слесарной операции | 0,08 |
| 6 | Пролеживание на слесарной операции в ожидании обработки всей партии | 4,72 |
| 7 | Транспортировка на фрезерную операцию | 0,09 |
| 8 | Пролеживание на фрезерной операции в ожидании ремонта станка | 1,20 |
| 9 | Фрезерная обработка | 0,03 |
| 10 | Ожидание обработки всей партии деталей | 1,77 |

Задание 2.

Значение X_2 приведено в [табл. 1](#)

Определить степень прямоточности производственного процесса деталей, если маршрут (путь) их изготовления выглядит так, как показано на [рисунке](#)

Маршрут изготовления деталей



| | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Путь | L_1 | L_2 | L_3 | L_4 | L_5 |
| Длина, м | 210 | X_3 | X_3 | X_3 | 150 |

Задание 3

Значение X_3 приведено в [табл. 1](#).

Определить ритмичность изготовления деталей механообрабатывающим цехом в течение отчетного квартала с учетом исходных данных, приведенных в [таблице](#)

Исходные данные (шт.)

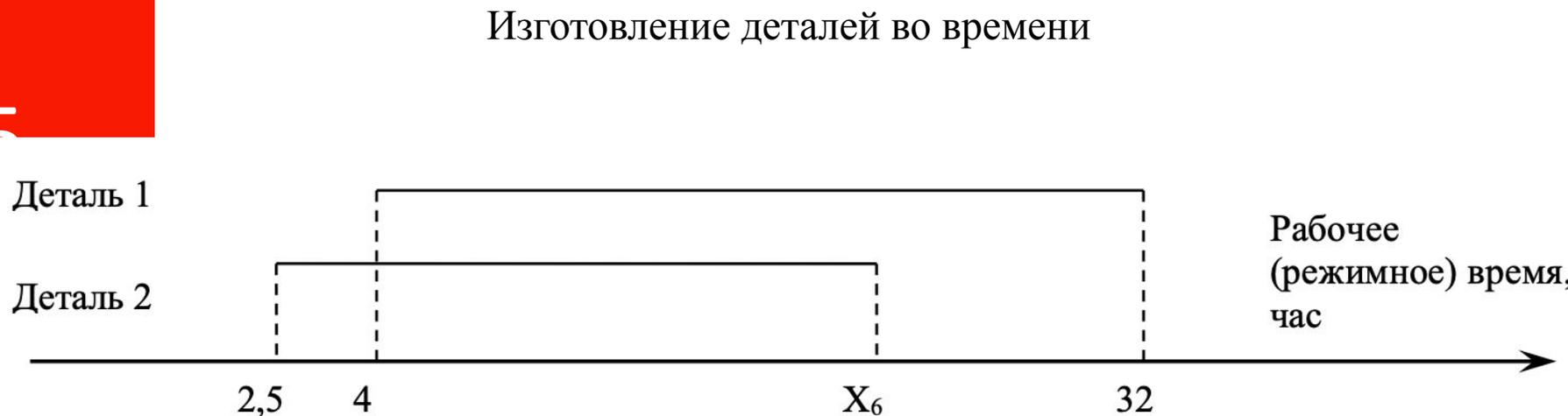
| Показатель | Месяц квартала | | |
|------------|----------------|-------|-------|
| | I | II | III |
| План | 1500 | 1500 | 1500 |
| Факт | 500 | X_4 | X_5 |

Задание 4

Значение X_4 , X_5 приведено в [табл. 1](#)

Определить степень параллельности изготовления двух деталей, входящих в один узел, если во времени их изготовление выглядит так, как показано на рисунке (шкала времени является условной).

Задание 5



Значение X_6 приведено в [табл. 1](#)

Таблица 1

Переменные данные по вариантам

| Вариант | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 8000 | 2,65 | 120 | 1 000 | 3000 | 24 |
| 2 | 8120 | 2,69 | 122 | 1015 | 3045 | 24 |
| 3 | 8242 | 2,73 | 124 | 1030 | 3091 | 25 |
| 4 | 8365 | 2,77 | 125 | 1046 | 3137 | 25 |
| 5 | 8491 | 2,81 | 127 | 1061 | 3184 | 25 |
| 6 | 8618 | 2,85 | 129 | 1077 | 3232 | 26 |
| 7 | 8748 | 2,90 | 131 | 1093 | 3280 | 26 |
| 8 | 8879 | 2,94 | 133 | 1110 | 3330 | 27 |
| 9 | 9012 | 2,99 | 135 | 1126 | 3379 | 27 |
| 10 | 9147 | 3,03 | 137 | 1143 | 3430 | 27 |
| 11 | 9284 | 3,08 | 139 | 1161 | 3482 | 28 |
| 12 | 5000 | 2,15 | 104 | 950 | 2560 | 22 |
| 13 | 5075 | 2,18 | 106 | 964 | 2598 | 22 |
| 14 | 5151 | 2,21 | 107 | 979 | 2637 | 23 |
| 15 | 5228 | 2,25 | 109 | 993 | 2677 | 23 |
| 16 | 5307 | 2,28 | 110 | 1008 | 2717 | 23 |

| Вариант | X_1 | X_2 | X_3 | X_4 | X_5 | X_6 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 17 | 5386 | 2,32 | 112 | 1023 | 2758 | 24 |
| 18 | 5467 | 2,35 | 114 | 1039 | 2799 | 24 |
| 19 | 5549 | 2,39 | 115 | 1054 | 2841 | 24 |
| 20 | 5632 | 2,42 | 117 | 1070 | 2884 | 25 |
| 21 | 5717 | 2,46 | 119 | 1086 | 2927 | 25 |
| 22 | 5803 | 2,50 | 121 | 1103 | 2971 | 26 |
| 23 | 5890 | 2,53 | 122 | 1119 | 3016 | 26 |
| 24 | 5978 | 2,57 | 124 | 1136 | 3061 | 26 |
| 25 | 6068 | 2,61 | 126 | 1153 | 3107 | 27 |
| 26 | 6159 | 2,65 | 128 | 1170 | 3153 | 27 |
| 27 | 6251 | 2,69 | 130 | 1188 | 3201 | 28 |
| 28 | 6345 | 2,73 | 132 | 1206 | 3249 | 28 |
| 29 | 6440 | 2,77 | 134 | 1224 | 3297 | 28 |
| 30 | 6537 | 2,81 | 136 | 1242 | 3 347 | 29 |
| 31 | 6635 | 2,85 | 138 | 1261 | 3 397 | 29 |
| 32 | 6734 | 2,90 | 140 | 1280 | 3 448 | 30 |
| 33 | 6835 | 2,94 | 142 | 1299 | 3 500 | 30 |
| 34 | 6938 | 2,98 | 144 | 1318 | 3 552 | 31 |
| 35 | 7042 | 3,03 | 146 | 1338 | 3 605 | 31 |

| | | | | | | |
|----|------|------|-----|------|-------|----|
| 36 | 7148 | 3,07 | 149 | 1358 | 3 660 | 31 |
| 37 | 7255 | 3,12 | 151 | 1378 | 3714 | 32 |
| 38 | 7364 | 3,17 | 153 | 1399 | 3770 | 32 |
| 39 | 7474 | 3,21 | 155 | 1420 | 3827 | 33 |
| 40 | 7586 | 3,26 | 158 | 1441 | 3884 | 33 |
| 41 | 7700 | 3,31 | 160 | 1463 | 3942 | 34 |
| 42 | 7815 | 3,36 | 163 | 1485 | 4001 | 34 |
| 43 | 7933 | 3,41 | 165 | 1507 | 4062 | 35 |
| 44 | 8052 | 3,46 | 167 | 1530 | 4122 | 35 |
| 45 | 8172 | 3,51 | 170 | 1553 | 4184 | 36 |
| 46 | 8295 | 3,57 | 173 | 1576 | 4247 | 36 |
| 47 | 8419 | 3,62 | 175 | 1600 | 4311 | 37 |
| 48 | 8546 | 3,67 | 178 | 1624 | 4375 | 38 |
| 49 | 8674 | 3,73 | 180 | 1648 | 4441 | 38 |
| 50 | 8804 | 3,79 | 183 | 1673 | 4508 | 39 |
| 51 | 8936 | 3,84 | 186 | 1698 | 4575 | 39 |
| 52 | 9070 | 3,90 | 189 | 1723 | 4644 | 40 |
| 53 | 9206 | 3,96 | 191 | 1749 | 4714 | 41 |
| 54 | 9344 | 4,02 | 194 | 1775 | 4784 | 41 |
| 55 | 9484 | 4,08 | 197 | 1802 | 4856 | 42 |