

Организация производственного процесса.

Цель ОПП: координация и оптимизация во времени всех материальных, трудовых и машинных ресурсов с целью наилучшего выполнения производственной программы

ОПП - совокупность всех действий ^{необходимых} на данном предприятии для изготовления продукции

Технологич. процесс - часть ОПП, обеспечивающее целенаправленное действие по изменению предмета труда.

Отдельная законченная часть ТП, выполняемая на одной работе после выполнения технологической операции.

Рабочее место - зона трудовой деятельности одного или нескольких исполнителей.

Виды ОПП:

1. По назначению:

1. Особые - предназначены для изготовления изделий особой формы или создания модели продукции. (90% остатков товарной продукции).
2. Выплатательский - в результате них получается продукция, используемая на самом же предприятии для обеспечения нормального функционирования основных процессов.
3. Обслуживающие - обеспеч. основы и вспомогат. процессы и услуги, необходимые для их нормального функционирования.

III. От характера выполняемых технологических операций:

1. Заготовительные
2. Обработочные
3. Сборочные

IV. В зависимости от степени механизации или автоматизации:

1. Ручные
2. Механизированные
3. Автоматизированные
4. Автоматические.

V. В зависимости от характера объекта производства:

1. Простые - действие выполняется над одним объектом или отдельно в виде отдельных процессов.
2. Сложные - совокупность взаимосвязанных операций во времени и пространстве изготовления отдельных деталей и сборочных процессов.

Принципы организации производства.

- Дифференциация; (работных мест, технологий)
- Специализация; (работных мест, технологий)
- Пропорциональность; (основного пр-ва и заготовит. плана)
- Прямоточность; (цеховое пр-во в пр-в. цехе)
- Непрерывность; (цеховое пр-во в пр-в. цехе)
- Ритмичность;
- Параллельность; (одновременное выполнение операций или партии деталей)
- Автоматичность;
- Коммуникация; (сбор всех данных о ПВ в одном месте)

А
С
Т
Р
У
К
Т
У
Р
А
С
К
А
С
К
И
Я

ОПН во времени.

Главной целью является согласование во времени всех отдельных частей.

Производственный цикл - интервал календарного времени от начала до окончания процесса изготовления изделия.

Операционный цикл - время обработки партии деталей (изделий) на операции.

Ввод выполняемых технологических операций в производственный цикл составляет технологический цикл.

Время технологического цикла зависит от длины операционных циклов и пути их сочетания или от пути движения объектов по рабочим местам в процессе производства.

Операционный цикл $T_{оп}$ зависит от производительности операции t , величины обработанной партии n и числа рабочих мест c , занятых выполнением операций и вычисляется по формуле:

$$T_{оп} = \frac{t \cdot n}{c}$$

Обработанный партией - это кол-во объектов пр-ва, обрабатываемых или собираемых на каждой операции с однократной затратой производительного - значительного времени.

Передаваемая (транспортная) партия - кол-во объектов пр-ва, обрабатываемых или собираемых на каждой операции без перерыва.

Различают 3 вида соединений между циклов;

- послед-ный;
- парал-послед-ный;
- парал-ный.

Структурно произв. цикл складывается из технологич. цикла, перерывов и времени проема-кажд. этапов. процессов, опер. технологий.

Типы производства

- это классификационная категория пр-ва, выделяемая по признакам широты ассортимента, регулярности, стабильности и объемов выпуска продукции.

Сфера изделий - все изделия, изготовленные по конкретным технологич. документам без изменения их объемами.

В основу классификации пр-ва положены следующие признаки:

- 1) уровень специализации рабочих мест (определяющий признак);
- 2) величина и постоянство ассортимента продукции, повторяемость выпуска продукции;
- 3) формы движения обрабатываемых объектов по рабочим местам, система

По степени специализации, величине и постоянству ассортимента работы места подразделяют на группы:

- 1) специализированные на выполнении одной или группы повторяющейся операций - рабочие места массового пр-ва;
- 2) рабочие места некоторых операций повторяющейся в течение достаточно длительного времени - рабочие места серийного пр-ва;

Изделия сложного ч. в. не являются товарной продукцией и не являются объектом не поступают в реализацию.

Пути сокращения затрат-ги произв. цикла:

1. Сокращение затрат труда на основные техно-логические операции;
2. Сокращение затрат времени за выключат. и обслуживающие операции;
3. Совершенствование произв. элементной орга-низации ПП.

Организация ПП в пространстве.

Семинар 1.

Произв. цикл простого процесса.
(простой процесс подразумевает однооперацион-ную обработку).

Длит-ть обработки (сборки) партии из n изделий определяется по ф-ле:

$$T_{опi} = \frac{n t_i}{C_i}$$

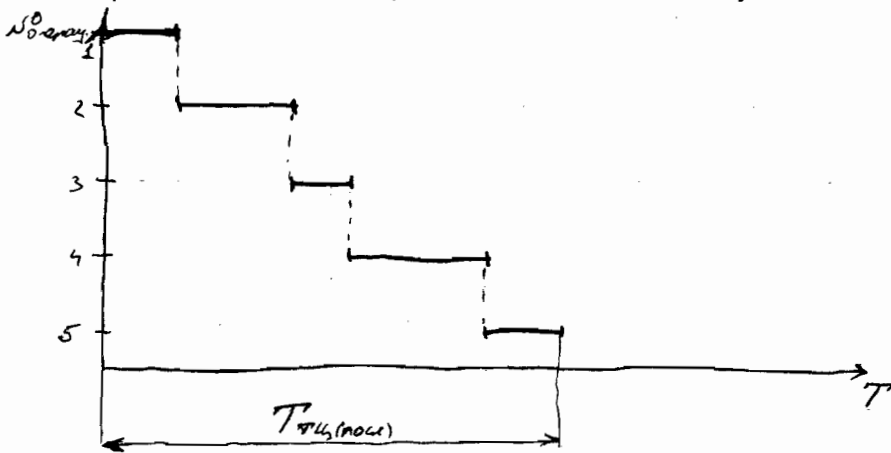
t_i - норма времени

C_i - кол-во рабочих мест на i -ой операции.

Длит-ть изготовления при многооперационном технологическом процессе от-ся тех видов факт. техн., который используется при многооперационном перемещении изделий:

- по последовательной;
- по парал-но-послед-ной;
- парал-ной.

Послед-ний вид движения деталей.



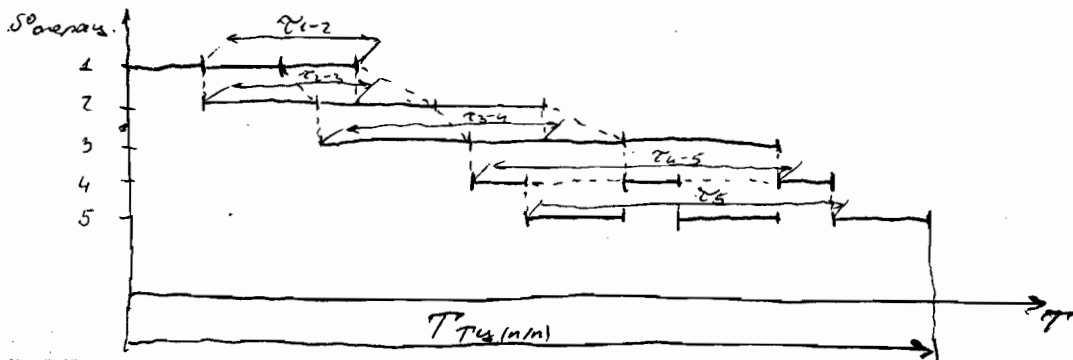
$T_{TЦ}$ - длительность технологического цикла.

$$T_{TЦ}(\text{послед}) = \sum_{i=1}^m T_{опi} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i}$$

Парти-но-послед-ний вид движения деталей.

- предусматривает частичное совмещение операций одного цикла. Партии из n изделий изготавливаются непрерывно на каждой операции.

Организация парти-но-послед-ного вида движения возможна только в том случае, когда логически рациональные чертятся друг с другом транспортными (передаточными) партиями.



Транспортное время в этом виде является величиной более простой обрабатываемой партии.

$$n_{од} = k \cdot n_{гр} ; k = 1, 2, \dots$$

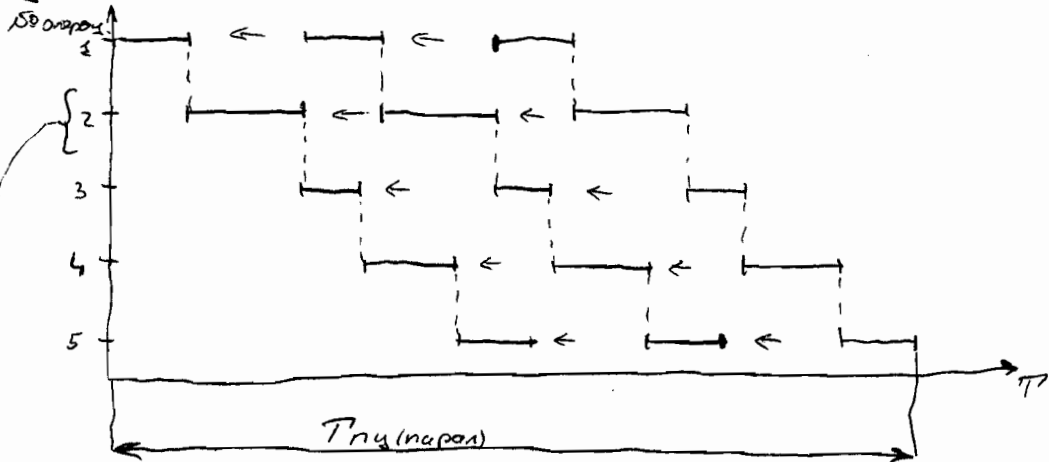
$$T_{гг}(n/n) = T_{гг}(n_{од/од}) - \sum_{i=1}^m \Sigma_{i,i+1} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{C_i} - (n-n_p) \sum_{i=1}^m \left(\frac{t}{C}\right)_{\min(i,i+1)}$$

$\Sigma_{i,i+1}$ - сумма времени за счет дополнительной совмещенной операционных циклов смежных операций.

$\left(\frac{t}{C}\right)_{\min(i,i+1)}$ - отношение числа времени к кол-ву рабочих мест, меньшее из значений для каждой пары смежных операций.

Параллельный вид движения.

Транспортная партия не передвигается на последующую операцию сразу после обработки ее на текущем участке.



Сложно длинную операцию (2-10) можно совместить

$$T_{\text{пч}} (\text{парал}) = \tau_{\text{пр}} \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n - n_{\text{пр}}) \left(\frac{t}{c} \right)_{\text{max}}$$

$\left(\frac{t}{c} \right)_{\text{max}}$ - для операций с максимальной операционной силой звена.

Величина производств. звена: уравновешивая работу из n деталей для каждого из трех видов звенных машин по формуле:

$$1) T_{\text{пр.одн.}} = \frac{1}{T_{\text{см}} \cdot \text{к.в.} \cdot f_{\text{см}}} \left[n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + m T_{\text{МО}} \right] + \frac{1}{24} T_{\text{е}}$$

$$2) T_{\text{пр.парал.}} = \frac{1}{T_{\text{см}} \cdot \text{к.в.} \cdot f_{\text{см}}} \left[n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} - (n - n_{\text{пр}}) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t}{c} \right)_{\text{min}} + m T_{\text{МО}} \right] + \frac{1}{24} T_{\text{е}}$$

$$3) T_{\text{пр.парал.}} = \frac{1}{T_{\text{см}} \cdot \text{к.в.} \cdot f_{\text{см}}} \left[n_{\text{пр}} \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n - n_{\text{пр}}) \left(\frac{t}{c} \right)_{\text{max}} + m T_{\text{МО}} \right] + \frac{1}{24} T_{\text{е}}$$

$T_{\text{см}}$ - продолжит-ть смены [мин],
 к.в. - к-т перевода работ. з-ва в кол-во
 $T_{\text{МО}}$ - ср. величина межоперац. перерывов [мин]
 $T_{\text{е}}$ - з-ва-ть ед-ств. процесса [с]
 $f_{\text{см}}$ - кол-во смен.

Производственная структура предприятия - это состав цехов и служб, формы координации, т.е. их взаимодействия.

Основная задача, решаемая при построении произв. структуры сводится к расположению в пр-ве пр-ных процессов всех видов, т.е. рациональная привязка этих процессов к определенному цеху и определ. месту (часовому цеху).

Цеха образуются согласно существ. формам специализации, т.е. предметной и технологической.

При предметной форме цеха специализируются на пр-ве з-ва и наименования деталей и агрегатов.

Специализир. обьект. располагается по ходу технологического процесса.

При технолог. специализации в цехе выполняются отдельные однородные процессы. Обьектов. в цехе располагается по укрупновому принципу.

Формы организации технологических процессов.

- Установл. две формы организ. технолог. процесса:

- 1) групповая;
- 2) поточная.

(1) X-ся однородностью конструктивно-технологич. признаков изделия, единством средств технологического оснащения одной или нескольких технологических операций и специализацией рабочих мест.

(2) X-ся специализацией каждого рабочего места на отдельные операции; согласованием и ритмичным выполнением всех операций технологического процесса на основе последовательности выпуска; размещением рабочих мест в послед-ич, строго соответствующей технолог. процессу.

Основой групповой формы должно быть укрупнование изделий по конструктивно-технологич. признакам.

Поточное производство.

(см. схему).

Однородность и упорядоченность поточного метода в зависимости от кол-ва одновременно обрабатываемых объектов одного изделия: поэтапно. но:

- однопоточную;
- многопоточную.

Однооперационная машина х-ся обработкой на каждой операции одного объекта одного назначения.

Многооперационная машина х-ся одновременно, обработкой на каждой операции ~~одного~~ двух или более объектов одного назначения. График выполнения операций ~~для~~ строится для каждого объекта.

Расчет непрерывно-потоковой линии с рабочим конвейером.

Рабочий конвейер - это потокная линия, оснащенная транспортной системой, которая обеспечивает доставку объектов с операции на операцию, выполняет в-дую рабочих мест и задает или регулирует движение транспорта непрерывно или пульсирующим образом.

Передок расчета.

1. Определение числа рабочих

$$z = \frac{F_z}{N_{\text{зан}}}$$

F_z - задание по времени

всего ~~на~~ в выпускаемой партии

$$F_z = (F_{\text{каси}} - T_{\text{пер}}) \cdot (1 - f)$$

$F_{\text{каси}}$ - каассу. по времени.

$T_{\text{пер}}$ - время регламентных ~~переходов~~ ^{переходов}.

f - к-т, учитывающий затраты времени на ремонт оборудования линии (обычно 5%).

$$N_{\text{зан}} = 100 \cdot N_{\text{вып}} / (100 - a) - \text{ко-во запускаемых изделий в течение т. П. П. П.}$$

$N_{\text{вып}}$ - программа выпуска

a - процент технологических отходов

При работе с передаточными партиями определяется ритм потока:

$$R = r \cdot p$$

p - передаточная партия.

2. Расчет количества рабочих мест.

$$C_{расч} = \frac{t_{шт}}{z}$$

$t_{шт}$ - штучное время;

$$t_{шт} = t_{осн} + t_{вспом} + t_{обсл} + t_{орг}$$

$t_{осн}$ - время основное (на обработку)

$t_{вспом}$ - время вспомогательное (условия, заготовки)

$t_{обсл}$ - обслуживание рабочего места.

$t_{орг}$ - регламентированные перерывы.

Полученное число рабочих мест округляется до целого числа - получается нагрузка рабочих мест 10...12%.

$$\text{Загрузка рабоч. места: } k_{згр} = \frac{C_{расч.}}{C_{штучн.}}$$

3. Расчет шага конвейера

Предметы на конвейере располагаются равномерно. Расст. между осями двух смежных предметов - шаг конвейера. При маломобильных предметах величина шага конвейера зависит от размера рабочего места, которое не должно быть меньше $L_{мин} = 1 \div 1,2$ м. В общем случае шаг конвейера отн-ся:

- требованиями изделия;
- массой изделия;
- условиями транспортировки;
- требованиями к организации и расположению рабочих мест.

4. Расчет скорости движения транспортной ленты.

$$V = \frac{v_0}{z}$$

при работе предельными партиями:

$$V = \frac{v_0}{z \cdot p}$$

при непрерывном движении стантов лента движется со скоростью z_0 3,5 м/мин.

Если при проектировании возможно получить скорость в кучных узлах для конвейера с непрерывным движением, то применяется нуль-циркулирующий конвейер.

Принять скорость в кучных узлах при сборке мелкобарной партии можно путем варьирования размеров переходных партий.

5. Длина рабочих часов конвейера.

Часть длины конвейера, закрепленная за одной операцией - рабочая зона (станция). По завершении работы на рабочих конвейера достигается установка повода. Скорости и длины рабочих зон для каждой операции.

Нормальная длина зоны операции $оп-сд$ по q -ю:

$$L_n = v_0 \cdot C_{оп-сд}$$

После нахождения длины рабочих зон площадь их пролетов на конвейера. Границы зон накладывают на мелочевальные часы конвейера.

Если заданная площадь - то выделена какая-либо операция может отклоняться в большую или меньшую сторону, то на эту операцию необходимо выделить резервную зону.

Число резервных зон $оп-сд$:

$$Q = (t_{max} - t_{шт}) / z$$

Длина резерв. зоны: $L_{рез} = Q \cdot v_0$

Общая длина рабочей зоны:

$$L_{общ} = L_H + L_{роз} (L_{прот} \neq \alpha)$$

Длина рабочей части конвейера:

$$L_{ПК} = L_0 (\sum C_{техн} + \sum C_{контроль} + \sum \alpha)$$

$C_{техн}$ - кол-во работ. мест по технол. операци.

$C_{контроль}$ - " " " " по операц. контролю.

$$L_0 = \sum l_0$$

6. Длина транспортировочного участка при поточной передаче:

$$L_{пз} = v (\sum C_{техн} + \sum C_{контроль} + \sum \alpha) + \frac{L_{ПК}}{v}$$

Число объектов, одновременно находящихся на конвейере:

$$N_0 = \frac{L_{пз}}{v}$$

Длина ленты конвейера:

$$L_{лента} = 2 \cdot L_{ПК} + p \alpha$$

Семинар 2.

Особенности технологических и производств. циклов при различных видах движения.

1. Послед. вид движения дает максимальную величину циклов. Применяется при технологической специализации, характерна для единич и мелкосерийного пр-ва.
2. Парал.-послед.-ный и парал.-ный виды движения обеспечивают сокращение технологич. и производств. циклов. Они наиболее эффективны при крупносерийной специализации циклов. Характерна для серийного

масового ср-ва.

3. Парал-льный вид движения дает максимальную эффективность времени.

но влзучае, если $t_i/c_i \neq t_{i+1}/c_{i+1}$ производится его основной недостаток - неполное использование рабочих мест по времени на всех операциях, кроме операций с максимальной операционной циклом. Этот недостаток устраняется при синхронизации, т.е. $\frac{t_1}{c_1} = \frac{t_2}{c_2} = \dots = \frac{t_m}{c_m}$.

Синхронизированный процесс является основой организации непрерывно-поточных линий.

4. Технологический цикл при парал-льном виде движения равен длине гнд-та парал-льного вида движения в следующих случаях:

а) когда технолог. процесс является синхронизированным;

б) если операционные циклы гнд-та послед-ных операций технолог. процесса больше, чем гнд-та предыдущих, т.е. $\frac{t_i}{c_i} < \frac{t_{i+1}}{c_{i+1}}$

в) если операцион. циклы гнд-та послед-ных операций технолог. процесса меньше, чем гнд-та предыдущих, т.е. $\frac{t_i}{c_i} > \frac{t_{i+1}}{c_{i+1}}$

г) когда операцион. циклы сначала возрастают от 1-ой до i-ой операции, а затем убывают от i-ой до m-ой, т.е.

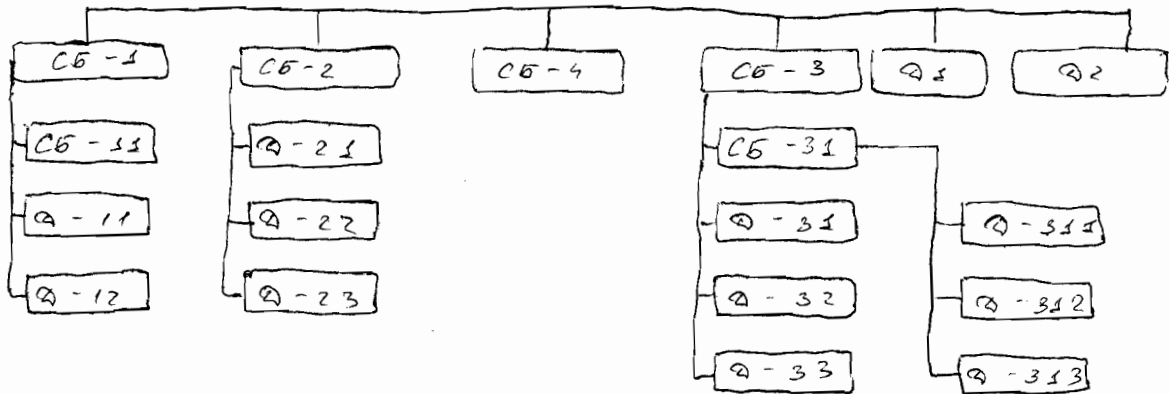
$$\frac{t_1}{c_1} < \frac{t_2}{c_2} < \dots < \frac{t_i}{c_i} > \frac{t_{i+1}}{c_{i+1}} > \dots > \frac{t_m}{c_m}$$

Определение длительности сложного процесса.

4. Сложный процесс состоит из простых процессов. Он имеет целью завершение работы процессов к определенному времени.

Пример это - в дил-ти технологических производствен-
ных циклов сложного процесса изготовления.

ЦЗД "К"



Производство. цикл сложного процесса от-сд
графическим методом с помощью циклового
графика, который отражает дил-ти процессов,
входящих в сложный процесс, подроб-
ность в деталях и сборки. единицах, возникающую
при сборке готового изделия.

Цикловой график позволяет выявить воздушную
(максимальную по дил-ти) цепочку работ по
изготовлению изделия, которая и определяет ве-
личину производ. цикла сложного процесса.

Грузоёмкость изготовления, также число рабочих
на операции и дил-ти технологических и произ-
водственных циклов.

Наименование	Грузоподъемность T_{Σ} (Сборки (корп. кит) Сборочных единиц и комплектов деталей)	Среднее число работных на сбороч- ных участках Сор _с (чел)	Длительность технологических циклов T_{Σ} (рабоч. дней)	Длительность производственных циклов T_{Σ} (календ. дней)
"К"	80	4	2,5	5,6
СБ-1	140	6	2,9	6,5
СБ-2	64	2	4,0	9,0
СБ-3	78	4	2,4	5,4
СБ-4	55	5	1,4	3,2
А-1	210	6	4,4	11,1
А-2	160	8	2,5	6,3
СБ-11	28	2	1,8	4,1
А-11	45	3	1,9	4,8
А-12	92	6	1,9	4,8
А-21	112	6	2,3	5,8
А-22	76	2	4,8	12,2
А-23	110	4	3,4	8,8
СБ-31	65	5	1,6	3,6
А-31	32	3	1,3	3,3
А-32	56	4	1,8	4,6
А-33	48	2	3,0	7,8
А-311	26	3	1,1	2,9
А-312	18	2	1,1	2,9
А-313	16	1	2,0	5,1

Сборочные единицы и комплекты деталей должны поступать к началу сборки с заданным уровнем сборки с более высоким уровнем.

Продолжить мероприятия по повышению:

- при обработке комплектов деталей $K_A = 80\%$;
- при сборке сборочных единиц $K_A = 60\%$

от величины сдвоенных технологических циклов.

Анализ способов ускорения при комплектовании деталей А-13, А-33, А-312 $K_B = 2,5\%$ от величины их технологических циклов.

Режим работы - одно смену:

$K_{\text{пр}} = 0,75$.

В таблице указаны все исходные данные и выписаны результаты расчетов.

Порядок расчета.

1. Опред.ся технологич. цикл сборки в сборочных единицах и обработке комплектующих деталей в рабочих зонах;

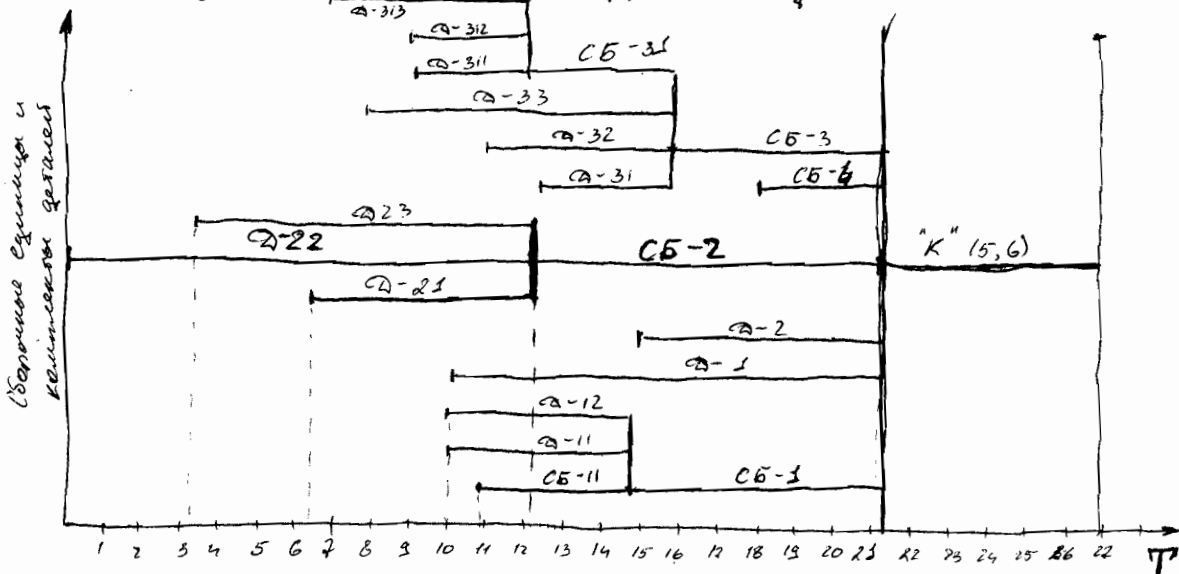
$$T_{с.с.} = \frac{T_{с.}}{T_{сч} \cdot C_{р.с.}}$$

2. Расчет. значения производств. цикла по способ. сборки в сборочных единицах и комплектующих деталей в каждой зоне:

$$T_{пр.с.} = \frac{1}{k_{п.в.}} \left[T_{с.с.} + \frac{k_{п.г.} T_{г.с.}}{100} \right] + \frac{k_{п.д.} T_{д.с.}}{100}$$

По данным этой таблицы строится цикловая графика из готовления изделия "К".

По графику устанавливаем производств. цикл, равный продолжительности 27 календарных дней.



Ведущая цепочка работ по сборочным единицам и комп. деталей:

А-22; СБ-2; "К".

Расчет непрерывно ленточной линии с
распределительным конвейером.

Для линии x -сд:

1. Находим на операциях работы различных конв. рабочих мест.
2. Выполняем работ на стационарных рабочих местах, где расположение связано транспортной системой, которая выполняет n -ую цепочку ленточного транспорта и распределительных объектов по рабочим местам и регулятора линии.

Порядок расчета:

$z, R, C_{max}, C_{sp}, h_{exp}, V$ - эта цепочка опр-ся также как и при расчете любого конвейера. Отличие состоит в расчете шага конвейера. Объекта на транспортном устройстве устанавливаются равномерно, но шаг конвейера не определяет размера рабочего места. Величина шага будет зависеть от:

- 1) заданных объектов;
- 2) планировки объекта;
- 3) распр-я объектов по рабочим местам.

Скорость движения ограничивается условиями транспортировки объекта. Обычно 0,5 до 2,5 м/мин. Распр-е объектов по рабочим местам может осуществляться автоматически или путем непосредственного разделения конвейера. Независимо от принятого способа распр-я объектов функция распр-я будет общей. Разделочные звенья наводятся или закрепляются на подвижные части транспортера.

На каждой странице конверта может быть установлен только один знак из одного разнородного комплекта. В комплекте кол-во знаков от-ся как наименьшее общее кратное кол-ву родовых мест по операциям набора. Комплект знаков родины главного 2-го может повторяться только целое число раз.

Первый конверт - время прохождения комплекта знаков через опрашиваемую точку конверта.

$$n = v \cdot b;$$

v - число разнородных знаков в комплекте.

b - такт.

Определение длины рабочей части конверта.

- 1) Выполняется минимизация объема в соответствии с проектными нормами. Минимизация длины определяет длину рабочей части конверта из условия расположения объема.
- 2) Рассчитывается длина ленты или наматывается:

$$L_{\text{лента}} = 2L_{\text{рк}} + \rho \Omega$$

- 3) Корректируется длина главного устройства:
 $L_{\text{маг}}, L_{\text{рк}}, v_0$ - шаг конверта, k - родина кол-во родовых знаков, т.к. k - целое число.
 Для корректировки параметров минимизируется следующая функция:

$$L'_{\text{лента}} = v_0 \cdot v \cdot k;$$

$$L'_{\text{рк}} = \frac{L'_{\text{лента}} - \rho \Omega}{2};$$

$$v_0 = \frac{L'_{\text{лента}}}{v \cdot k};$$

Ω - кол-во объектов на рабочей части конверта.

$$k = \frac{L'_{\text{лента}}}{v \cdot v_0};$$

$$d = \frac{L_{\text{рк}}}{v_0}$$

При проектировании системы ленточной линии на рабочем месте конвейера желательно находить минимально необходимое кол-во объектов, т.е.

$$d \geq \sum c$$

кол-во рабочих мест по операционной ленте.

Стационарные непрерывно ленточные линии.

В ряде случаев синхронизация линии может быть проведена выровненным кол-вом рабочих в группе:

$$\frac{t_{k1}}{P_{k1}} = \frac{t_{k2}}{P_{k2}} = \dots = \frac{t_{ki}}{P_{ki}} = \tau$$

где t_{ki} - длительность операции,

P_{ki} - кол-во рабочих в группе (бригаде).

$$\text{Тогда } \tau = t_{обр} + t_{пер}$$

$t_{обр}$ - время на обработку (сборку);

$t_{пер}$ - время на перемещение объекта от одного звена к другому.

Заданный такт поддерживается с помощью учета всего габарита, световых или звуковых сигнализации.

Сог-но стационарно-ленточной линии - это линия со свободным ходом.

Расчет неравно потоковых линий (град ленточных).

Рекомендуются работы линии делать достаточно редкое и малообъемное рабочее время и максимальные темпы выработки величину неоперационных зазоров.

Максимальная величина зазора определяется по формуле:

$$Z_{\max} = \frac{T_0 \cdot C_i}{L_{\text{ш}} \cdot v_i} - \frac{T_0 \cdot C_{i+1}}{L_{\text{ш}} \cdot v_{i+1}} \quad \text{или}$$

$$Z_{\min} = \frac{T_n \cdot C_i}{t_{\text{шт}} \cdot i} Z_{\text{шт}} - \frac{T_n \cdot C(i+1)}{t_{\text{шт}}(i+1)} Z_{\text{шт}}(i+1)$$

T_n - период времени работы станка на операции в i и $(i+1)$ условиях по кака-либо рабочему оборудованию.

C_i, C_{i+1} - время работ по станком операциям.

Отсюда выводится i - ка часть вычисл, если i - я нагрузка оборудования $Z_{\text{шт}}$ больше единицы.

Порядок расчета.

1. Определяется тип и ка-во работ и метод по операциям, ка-я нагрузка оборудования.
2. Устанавливается период комплекта выко-бабки и строится график-регламент работы, рабочею и оборудованию.
3. Рассчитываются величины межоперационных заделов и строится график (тип заделов).
4. Разрабатывается программа оборудованию, кака-я оп-ся технико-экономическим показателем работы машин. (Построение графиков (тип заделов) и, в смысле).

Особенности организации и расчета групповых ленточных машин.

Групповыми ленточными машинами называются машин, ка которыми закрепляется несколько наименований изделий, имеющих тесное технологическое-технологическое сходство, позволяющее исключать перемещение машин с одного изделия на другое. Тип групповой ленточной машин γ , оп-ся по формуле:

$$\gamma = \frac{F_{\text{эф}}}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

$F_{\text{оп}}$ - фактической зоны времени работы линии в календарном периоде.

Q_i - объем выпуска в том же календарном периоде изделия i -го наименования.

" - закрепленное за линией количество изделий.

Особое внимание организации и расчёта временно-рабочих линий.

Семинор 3.

Разработка маршрутов линии.

Возможно только разработать маршруты в зависимости от конфигурации линии и расположения работ. мест.

По конфигурации:

- линейное;
- в виде замкнутого контура;
- вертикальное планирование.

По расположению рабочих мест:

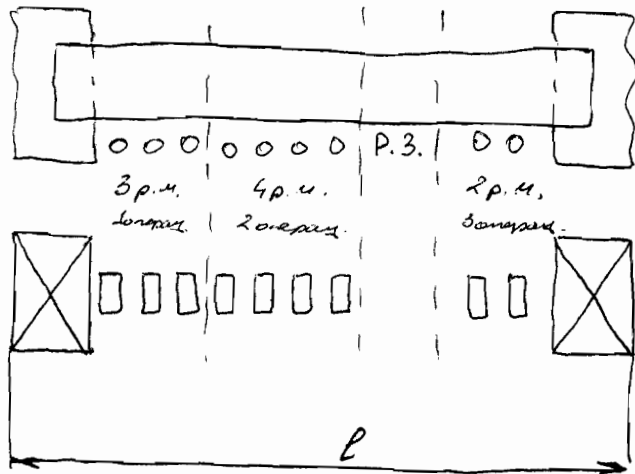
- односторонние и
- и двусторонние (по отношению к транспортному).
- симметричные и в максимальном порядке.

Передок планировки.

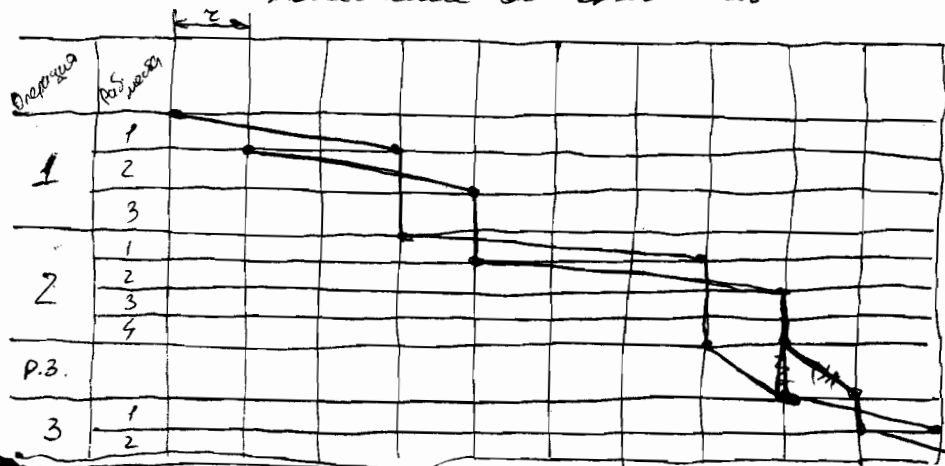
Определяется необходимая производительность производства. Для этого на планировку следуют производить подсчет площади, занимаемую транспортными средствами, рабочими местами, складами для исходных материалов и готовой продукции, прохода и прохода для линейного производства. работы по обслуживанию линии, площадь под необходимой

инвентарь и Обслуживание на рабочих местах.
 Завершая расчет построим "когого" график.

"Когого" график позволяет движение пунктов
 т.ч. между операциями и исполнителями.
 Строится он для контроля равномерности выполняе-
 мых процессов на линии и для расчета циклов.



Р.З. - резервная зона. Компенсирует неспособность
 выполнения отдельных операций во времени.
 Их создают только после наиболее трудоемкой
 операции или операции, имеющей наиболь-
 шее колебание во времени.



1. Определение оптимального графика времени работы машины.

$$F_{\text{оп}} = 480 Q S (1 - \alpha)$$

Q - число рабочих дней в календарном периоде;

S - число рабочих дней в рабочем дне.

α - к-т, учитывающий потери рабочего времени.

2. Определение времени, необходимого для выполнения полного объема j -го изделия в календарном периоде.

$$F_j = F_{\text{оп}} \frac{Q_j T_j}{\sum_{i=1}^m Q_i T_i}$$

Q_j - программа выпуска j -го изделия в календарном периоде.

Q_i - программа выпуска i -го изделия, включенного в список наименований выпуска, в календарном периоде.

T_j - трудоемкость изготовления j -го изделия.

T_i - суммарная трудоемкость изготовления i -го изделия, включенного в список наименований выпуска, в календарном периоде.

m - число наименований изделий, обрабатываемых на машине в календарном периоде.

3. Определение тактовых тактов

Часовой такт выпуска изделия j -го наименования

τ_j определяется по формуле:

$$\tau_j = \frac{F_j}{Q_j}$$

4. Вычисление минимально-размерной партии заказа и определение ее рабочего времени.

Минимально расходуя величину партий заказа изделия j -го наименования Q_j отв. сд по τ -ле;

$$n_j = \frac{(1-\alpha) P_{0j}}{\alpha \tau_j}$$

α - нормативный α -5 потери времени на передаче между линиями.

P_{0j} - время передачи между линиями.

5. Определение макс. во. заказов изделия j -го наименования в заданном календарном периоде.

$$k_{0j} = \frac{Q_j}{P_{0j}}$$

P_{0j} - рабочее значение партии заказа изделия j -го наименования.

6. Определение реального времени среднего выпуска k изделий j -го наименования.

$$T_{0j} = \sum_{i=1}^m \sum_{c=1}^k \frac{P_{(c-1),j} + P_{0j} \tau_j}{480}$$

T_{0j} - реальное время выпуска с порядковым номером c в изделии j -го наименования.

k - общее макс. во. выпусков изделий в календарном периоде.

$P_{(c-1),j}$ - время реальной передачи между линиями с наименованием изделия, выпускаемого с порядковым номером $(c-1)$ на изделии j -го наименования.

7. Определение суммарных потерь времени на передаче между линиями в заданном календарном периоде.

$$P_{0j} = \sum_{c=1}^k \sum_{j=1}^m P_{(c-1),j}$$

8. Определение тактического к-та потерь рабочего времени на переключку машин.

$$\Delta \varphi = \frac{P_s}{T_k}$$

T_k - время окончания последнего выпуска в календарном периоде.

Автоматизированное производство.

Комплексно-механизированное и автоматизированное поточное производство - это система машин, оборудования, транспортных средств, обеспечивающие строгую согласованность во времени выполнения операций всех стадий процесса изготовления изделия, начиная от получения исходных заготовок и заканчивая контролем, использованием готового изделия и выпуска продукции через равные промежутки времени.

Автоматическая линия (АЛ) - система машин-автоматов, размещенных по ходу технологического процесса и объединенных автоматическими механизмами и устройствами, предназначенными для транспортировки, накопления изделий, удаления отходов, управления движением персонала. АЛ оснащена системой управления.

Типы автоматических рабочих линий (АРЛ).

Классификация АРЛ ведется в зависимости от степени возможности конструктивно-технологической взаимосвязи:

- рабочих агрегатов;
- транспортных средств;
- бункерных устройств

Различают 5 основных типов АРЛ:

- 1) Прямоточные ~~АРЛ~~;
- 2) Поточные;
- 3) Бункерные;

- 4) Буккерто-предготовительное;
- 5) Буккерто-подготовительное.

В Буккерто-обработке образуются нештатные заделы:

- страховые заделы, возникающие из-за разновременной работы механизмов и их обкатки на настраивку;

величина страхового задела:

$$Z_{стр} = \frac{T_{пр.і}}{t_{шт.і}}$$

$T_{пр.і}$ - время простоя i -го оборудования
 $t_{шт.і}$ - штучное время на i -ой операции.

- компенсационные заделы, возникающие в результате разности тактов работы на смежных участках

$$Z_{комп} = \frac{T_k}{t_m} - \frac{T_k}{t_b} = \frac{T_k \Delta t}{t_m t_b}$$

t_m, t_b - меньший и больший такт работы.
 T_k - величина компенсации.

Такт АПЛ:

$$t_{АПЛ} = t_0 + t_{вн} + t_{трансп.}$$

t_0 - время выполнения операции;

$t_{вн}$ - вспомогательное время;

$t_{трансп.}$ - время транспортировки.

Роторное меню.

- меню, составленное из рабочих и вспомогательных операций, связанных между собой и имеющих строго определенное. На них осуществляется обработка совместно с стандартной.

Предельные требования кетам в работе зависят от числа позиций в роторе. Выбирая число позиций можно обеспечить необходимость работы меню-тб чина.

$$T = c \cdot z$$

c - число позиций;

z - шаг.

Особенности расчета роторной машины.

1. $z = \frac{v_0}{v_{гр}}$

v_0 - расстояние между соседними позициями ротора.

$v_{гр}$ - окружная (тангенциальная) скорость ротора.

2. Продолжительность полного операционного цикла заготовки.

$$T_z = \frac{L_n}{v_{гр}}$$

L_n - длина от места загрузки до места выгрузки обрабатываемой детали из ротора.

3. Продолжительность операционного цикла инструмента.

$$T_{ин} = \frac{L_{ин}}{v_{гр}}$$

$L_{ин}$ - длина пути, равная полной окружности ротора.

4. Темп роторной линии.

$$\Pi = \frac{1}{z}$$

5. Цикловая производительность роторной машины.

$$q_{цм} = n \cdot \omega = \frac{n}{T_z}$$

n - число рабочих и инструментальных позиций

ω - частота вращения ротора (величина, обратная к длине цикла).

Промышленные роботы.

- универсальные автоматы, которые выполняют повторяющиеся механические движения, подобные действиям человека.

Роботизированное гр-во - совместное использование роботов и различных по назначению машин и технических средств, находящихся под управ-ем ЭВМ или встраиваемых микропроцессоров, позволяющих эффективно решить комплексную автоматизацию гр-ва, т.е. основное исполнительное гр-во (многочленное механизмы с управляемыми приводами по всем степеням подвижности) под действием автоматиз. системы управ-я выполняет движения, подобные выполняемым руками человека.

Конструктивно робот состоит из:

- 1) исполнительного (рабочего) органа - манипулятора,
- 2) управляющего устройства: блоков управ-я, элементов или, обработки информации, сенсорных гр-в.

Варианты компоновки:

- неподвижный робот в окружении обслуживаемого или обслуживаемой;
- подвижный робот, к которому по сигналу издается;
- подвижный робот, перемещающийся от одного рабочего места к другому.

Гибкое автоматизированное производство (ГАП)

- позволяет за короткое время и при минимальных затратах на ГАП не обслуживаемыми цепочками производственного процесса и не останавливая работу по мере необходимости переходить на выпуск новой продукции при изменении конфигурации в пределах технических возможностей и технологич. назначений

Семинар 4.

Особенности расчета прямогоочной линии.
(прямовно-пачочной).

- это линия с небольшой синхронизацией процессов.

Она оправдана, если достигнута синхронизация большой части операций. Возможна канбированная загрузка рабочих на нем критическом оборудовании.

С целью более полного использования несущих рабочих на линии и исключеня большой перегрузки рабочих на других рабочих местах необходимо создавать условия для перехода рабочих с одного рабочего места на другое в целях оказания помощи.

Велик период выполнения всех работ в

Для периода разрабатывается график работы и переходов рабочих: строят графики лимитационной обратной заделов.

Неоперационные заделы на прямоочных линиях возникают из-за разной производительности на смежных рабочих местах, что и ведет к десинхронизации.

Изменение неоперационного задела определяется по формуле:

$$Z_{н\text{оп}} = \frac{T_n \cdot Q_i}{t_{\text{оп}}} - \frac{T_n \cdot Q_i}{t_{\text{оп}}}$$

T_n - период одновременного выполнения смежных операций, в течение которого производится Тв по каждому из них поделка (кол-во рабочих мест не меняется).

Q_i - кол-во рабочих мест на смежных i операциях в течение T_n .

$t_{\text{оп}}$ - норма времени на выполнение i смежной операции.

Пример.
 На трехметровой линии обрабатывается заготовка.
 Определить такт линии, рассчитать число рабочих мест и число рабочих на линии. Составить график-резюме работ: объема и рабочих. Рассчитать маневренную загрузку и постройте их графики.
 Установлено 6 станков.
 Суточная программа загрузки - 184 шт.
 Технологич. процесс обработки приведен в таблице.

№ операции	Операция	Объемы	Разряды рабочих	Нормы времени, мин
1			2	2,9
2			2	2,3
3			2	2,7
4			3	1,8
5			2	2,3
6			2	1,2
7			3	5,1
8			2	2,5

Период изготовления Рк принята равной 240 мин.

$$T_{\text{такт}} = \frac{T_{\text{см}} \cdot L}{N} = \frac{480 \cdot 2}{184} = 5,2 \text{ мин}$$

2. Расчетное число рабочих мест / единиц объема на операции

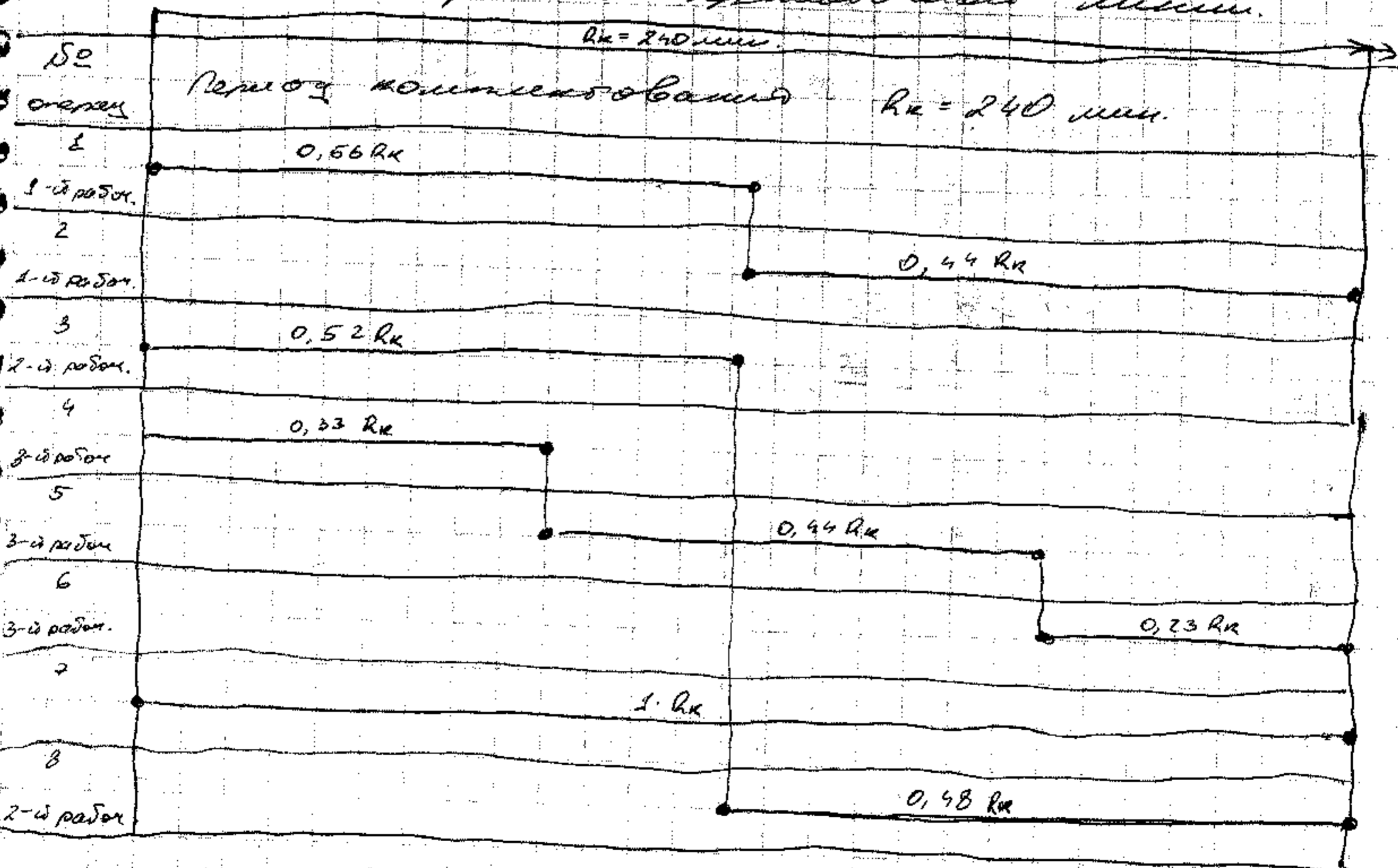
$$C_{\text{расч}i} = \frac{b_i}{\tau}$$

№ Опер.	Норма времени	Число работ мес		Затраты на работ. мес.	Число работ. в единицу	Норма работ. объем. единиц	Норма работы объем. и работных на операцию
		Ср.	С(норма)				
1	2,8	0,56	1	56	1	1-й работ.	0,56 Rк
2	2,3	0,44	1	44	-	1-й	0,44 Rк
3	2,2	0,52	1	52	1	2-й	0,52 Rк
4	1,2	0,33	1	33	1	3-й	0,33 Rк
5	2,3	0,44	1	44	-	3-й	0,44 Rк
6	1,2	0,23	1	23	-	3-й	0,23 Rк
7	5,1	0,98	1	98	1	4-й	1,00 Rк
8	2,5	0,48	1	48	-	2-й	0,48 Rк

Во второй таблице определяется число рабочих на
машин, полученное за счет совмещения работами
малых единиц для полного использования
времени.

В последней колонке определяется норма работы
в день методом наименьших.

План-график работы производственной линии.



$$Z_{i,i+1} = T_n \left(\frac{C_i}{t_i} - \frac{C_{i+1}}{t_{i+1}} \right)$$

$$\begin{cases} Z_{1,2} = 0,56 \cdot 240 \left(\frac{1}{2,9} - \frac{0}{2,3} \right) = 46 \\ Z_{2,1} = 0,44 \cdot 240 \left(\frac{0}{2,9} - \frac{1}{2,3} \right) = -46 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_{2,3} = 0,52 \cdot 240 \left(\frac{0}{2,3} - \frac{1}{2,9} \right) = -46 \\ Z_{3,2} = 0,44 \cdot 240 \left(\frac{1}{2,3} - \frac{0}{2,9} \right) = 46 \end{cases}$$

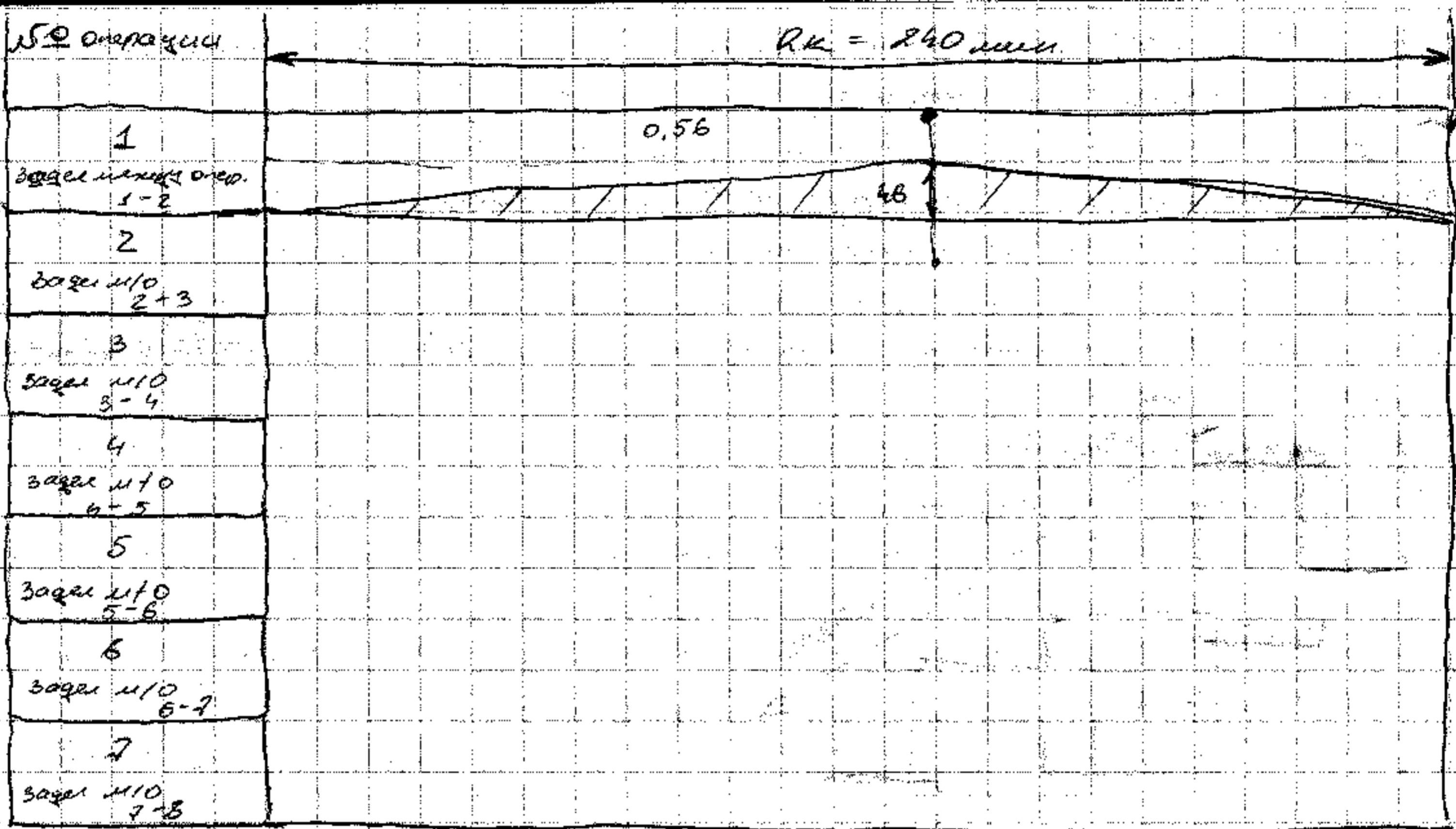
$$\begin{cases} Z_{3,4} = 0,33 \cdot 240 \left(\frac{0}{2,2} - \frac{1}{1,2} \right) = -12 \\ Z_{4,3} = 0,19 \cdot 240 \left(\frac{1}{2,2} - \frac{0}{1,2} \right) = +12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_{4,5} = 0,33 \cdot 240 \left(\frac{1}{1,7} - \frac{0}{2,3} \right) = +46 \\ Z_{5,4} = 0,44 \cdot 240 \left(\frac{0}{1,7} - \frac{1}{2,3} \right) = -46 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_{5,6} = 0,44 \cdot 240 \left(\frac{1}{2,3} - \frac{0}{1,2} \right) = +46 \\ Z_{6,5} = 0,23 \cdot 240 \left(\frac{0}{2,3} - \frac{1}{1,2} \right) = -46 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_{6,7} = 0,27 \cdot 240 \left(\frac{0}{2,2} - \frac{1}{5,1} \right) = -36 \\ Z_{7,6} = 0,23 \cdot 240 \left(\frac{1}{1,2} - \frac{0}{5,1} \right) = +36 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Z_{7,8} = 0,52 \cdot 240 \left(\frac{1}{5,1} - \frac{0}{2,5} \right) = +24 \\ Z_{8,7} = 0,48 \cdot 240 \left(\frac{0}{5,1} - \frac{1}{2,5} \right) = -24 \end{cases}$$



Основная задача ГАП - создание системы управления - отсюда вытекают требования к аппаратуре и программному обеспечению. Требования к аппаратуре: надежность, простота, возможность модернизации, возможность расширения, возможность интеграции с другими системами.

Целью создания ГАП является обеспечение безопасности движения поездов на железной дороге, повышение эффективности работы локомотивов, улучшение условий труда машинистов.

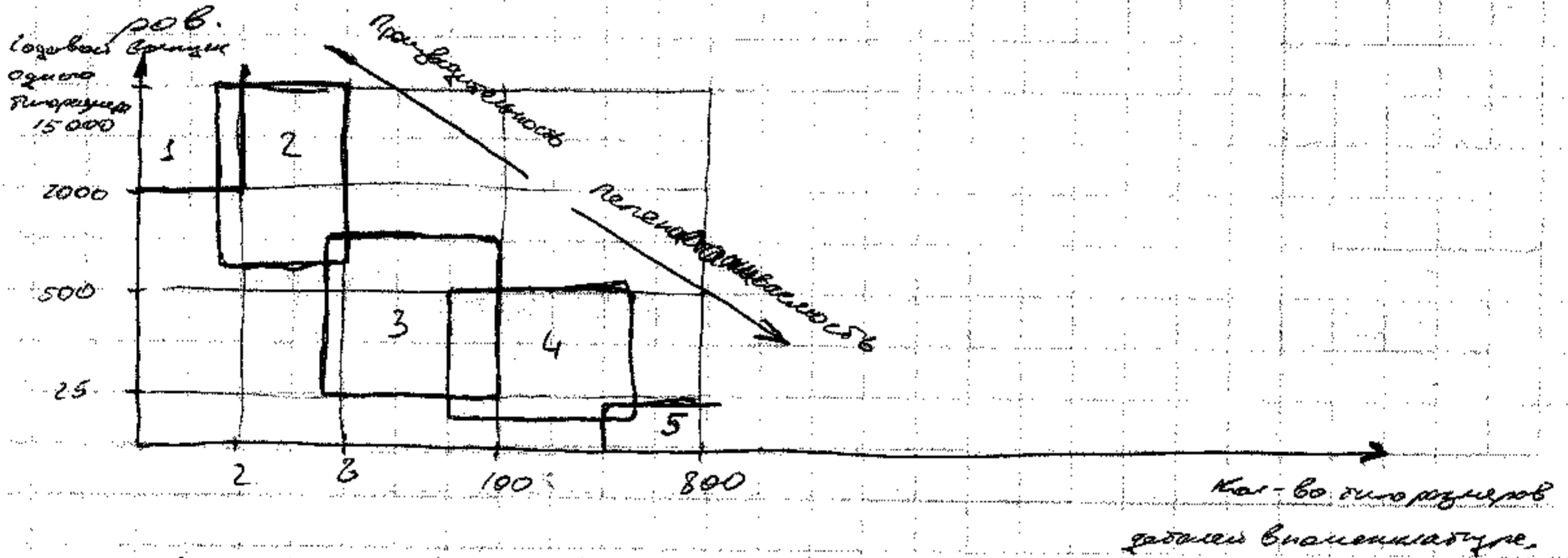
ГАП состоит из исполнительной системы (выполняет функции управления движением поездов) и системы управления, которая осуществляет управление исполнительной системой.

Система управления включает в себя центр управления (ЦУ), программное обеспечение и она управляет работой всей системы. Она включает автоматизированную систему анализа ситуации на железной дороге (распознает датчиками состояние железной дороги), техническую документацию, средства связи.

средств и ПО; автоматизир. подсистем, методов и реализации решений.

Целесообразность использования различных видов оборудования.

Отр-ся выпускает детали и кат-ван их генерации.



1. Автоматические линии.
2. Производственные системы, состоящие из специализированных станков с ЧПУ.
3. Рядное автоматизир. пр-во (РАП).
4. Предметно-заказное производство.
5. Отдельные станки с ЧПУ.

Управление качеством.

Качество. Принципы систем качества.

Качество - совокупность х-к объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности.

Политика в обл-ти качества - основное направление и цели организации в области качества, сформулированные высшим руководством.

Общее руководство качеством (административное управ-е качеством) - те р-ции управления, которые определяют политику в обл-ти качества, цели и ответственность, а также осуществляют их с помощью таких средств как планирование кач-ва, управ-е пот-вом, обеспечение качества и функционирование его в рамках системы качества.

Система качества - совокупность организационной структуры, методов, процессов и ресурсов, необходимых для осущ-я общего руководства качеством.

Управ-е качеством - методы и виды оперативной деятельности, установленной для обеспечения соответствия к качеству.

Обеспечение качества - всеплановое и систематическое осуществление видов деятельности в рамках системы качества.

Аспекты качества.

- а) качество, обусловленное определением спроса на продукцию;
- б) качество, обусловленное проектированием продукции;
- в) качество, обусловленное ответственностью продукции проекту;
- г) качество, обусловленное материально-техническим обеспечением продукции.

Оценки системы качества

- а) Определены ли процессы и отозвучены ли документально их цели.
- б) Политика и развёртывание и применены процессы согласно документации.
- в) Являются ли процессы эффективными для достижения ожидаемых результатов.

Икономическа суртност и показатели оценки качества продукции.

Показатели кач-ва классифицируются по признакам:

- 1) по характеру значимых свойств (назначение, надежность, технологичность);
- 2) по числу характеризующих свойств (единичные и комплексные);
- 3) по оценке уровня качества (базовые и относительные);
- 4) по стадиям определения (прогнозируемое, конструктивное, производственное, эксплуатационное).

Мера или уровень качества продукции выражается относительной x -кой, показывающей сравнение значений показателя данной продукции с показателем кач-ва базовой продукции.

По технической úrovни продукции понимается относительный показатель кач-ва, основанный на соответствии показателя технического совершенства оцениваемой продукции с соответствующим показателем базового изделия.

Ур-нь кач-ва изготавливаемой продукции определяется степенью соответствия требованиям нормативно-технической документации, т.е.

Фактические значения показателей кач-ва продукции должны ее эксплуатация или потреблению.

По уровню качества продукции в эксплуатации и потреблении понимается степень соответствия требованиям ИТД фактич. показателей кач-ва продукции в процессе эксплуатации.

Типовые группы показателей качества.

- 1) Назначение (или X-этом функционалом, техникой, конструктивные св-ва);
- 2) Надежности (или X-этом безотказность, долговечность, ремонтопригодность, сокращаемость);
- 3) Эргономические (X-этом удобство с т-ми эргоном);
- 4) Эстетические (этом представление об информации, вид, вариативности, различности, точности, надежности, качества, совершенства, разнообразия, стабильности, товарного вида);
- 5) Патентно-правовые (оценивают патентную защищенность и патентную стоимость продукции);
- 6) Экологические (отр-ют характер и уровень воздействия на окружающую среду, возникающие при производстве и эксплуатации продукции);
- 7) Безопасности (отр-ют соответствие продукции требованиям техники безопасности при ее эксплуатации);
- 8) Экономические (X-этом затраты на разработку, гр-во и эксплуатацию продукции);
- 9) Отдельно выделяются показатели технологичности, унификации, стандартизации и транспортабельности.

Оптимальными называются такие значения показателей кач-ва продукции, при которых достигается либо минимальный уровень при эксплуатации при заданных затратах на ее создание и эксплуатацию, либо заданный уровень при наименьших затратах, либо наибольшее отношение уровня к затратам.

Виды затрат объективные и субъективные методы оценки качества. Коэффициентами относятся методы, основанные на применении техн. измерит. средств, родного числа событий, предметным затратам,

установление гарантий и функций, зависимость показателей кач-ва продукции в зависимости от ее параметров.

Субъективной слабостью метода, основанного на информации, получаемой посредством воздействия органов чувств или из замеченной группы объектов - изделий, инструментов, посредств, социальных опросов.

Организация технического контроля и методов на предприятии.

Главная цель техн. контроля - осущ. контроль кач-ва продукции и хода технологич. процессов. Критерии: обеспечение объема продукции установленного зр-ка качества. Методологическое обеспечение качества - это совокупность мероприятий, направленных на повышение точности и достоверности производимых измерений на требуемом уровне. Нормативам методологического обеспечения подлежат как поверочная интервал, связанная с метрологической надежностью прибора.

Статистические методы зр-ка качества продукции.

- это статистический контроль, включает анализ хода технологич. процесса и текущий контроль качества; статистич. анализ хода технологич. процесса замечается в периодич. обходе контрольных рабочих мест обработки в отделе прод. Текущий статистич. контроль кач-ва продукции осущ-ся в ходе процесса, активно действуя, и используются для оценки кач-ва всей партии изделий.

Сертификация:

- это система действий, направленных на подтверждение соответствия продукции или процесса производства и услуг требованиям.

Организация обеспечения и обслуживания производства (включая основные хозяйства).

Инструментальное хозяйство (ИХ).

Организация ИХ.

Цель ИХ: своевременное и достоятельное снабжение участков и рабочих мест высококачеством и количеством и осязкой.

Критерий: достижение миним. расходов на приобретение, изготовление и эксплуатацию инструмента и осязки.

Основные группы службы ИХ:

- планирование деятельности подразделений ИХ;
- р-во и техника оказания;
- ремонт и восстановление инструмента и осязки;
- организация управления эксплуатацией и сокращение расхода инструментов;
- своевременное приобретение и поддержание миним. запаса необходимых инструментов и осязки;
- создание инструмента цехом и на работ. цеха.

Служба ИХ складывается из:

- инструментального отдела;
- инструментальной цехи и участки;
- центральный инструмент. склад (ЦИС);
- цехи инструмент. группы или отделы материалов. техниц. снабжения.

Сертификация.

- это система действий, направленных на подтверждение соответствия фактически х-к продукции предъявляемым и нею требованиям.

Организация обеспечения и обслуживания производства (вспомогательные хозяйства).

Инструментальное хозяйство (ИХ).

Организация ИХ.

Цель ИХ: своевременное и бесперебойное снабжение участков и рабочих мест высококачественными инструментами и оснасткой.

Критерий: достижение миним. расходов на приобретение, изготовление и эксплуатацию инструмента и оснастки.

Основные гр-ции службы ИХ:

- планирование деятельности подразделений ИХ;
- гр-во и ремонт, оснащение;
- ремонт и восстановление инструмента и оснастки;
- организация управленческой эксплуатации и сокращение расхода инструментов;
- своевременное приобретение и поддержание минимально-необходимых инструментов и оснастки;
- выдача инструмента цехам и на работ. цеха.

Служба ИХ складывается из:

- инструментального отдела;
- инструментальные цехи и участки;
- центральный инструмент. склад (ЦИС);
- цехов инструмент. группы при отделах монтажно-технич. снабжения.

- В целях это сумма указывается в виде:
- инструм. - расход. кладовые (ИРК);
 - материалы и участки заготовки инструмента;
 - участки текущего ремонта инструмента.

Планирование обеспечения инструмента выполняется следующим образом:

- норма расхода инструмента - кол-во данного инструмента, требуемое для выполнения объема работы.

Различ. 2 метода методов расчета нормы ^{расхода} инструментов:

- а) расчетно-технологические (структурные и балансовые);
- б) статистические.

В общем виде в обоих случаях норма расхода инструментов равна как:

$$N_p = \frac{T_{п.и.}}{T_{э.и.}}$$

$T_{п.и.}$ - плановая норма времени работы данного инструмента;

$T_{э.и.}$ - фактическия норма времени работы инструмента до его полного износа.

Точные методы применяются в массовом и крупносерийном пр-ве. Расчет норматива расхода данного типоразмера инструмента на 1000 деталей безд по ф-ле:

$$N_p = \frac{1000 t_{\text{маш}} \cdot U}{60 \left(\frac{U}{2} + 1 \right) \cdot t_c \cdot (1 - K_{\text{уб}})}$$

$t_{\text{маш}}$ - норма машинного времени обработки одной детали данным инструментом [мин];

U - кол-во инструментов данного типоразмера одновременно работающих на станке.

L - фактическое стачивание рабочей грани
инструмента до полного изнашивания в мм.
 β - формула для стачиваемого за одну переделку
в мм.

$\beta_{с}$ - оптимальная стойкость инструмента между
переделками в часах.

$K_{уд}$ - к-т случайной удачи инструмента $K_{уд} = 0,05 \div 0,2$.

Из расчета техник методов фирменного отч-я
первый расчет инструмента наиболее часто
используется метод средней скорости. Норматив
расхода каждого вида резцу инструмента по
1000 станко-часов работы данного оборудования отч-я
по 90-100.

$$H_p = \frac{1000 \cdot K_{маш} \cdot \beta}{\left(\frac{L}{\beta} + 1\right) (1 - K_{уд}) \cdot \beta_{с}}$$

$K_{маш}$ - доля машинного времени в общем времени
заготовки детали данной группы.

β - доля времени инструмента данного диаметра
мера в машинном времени работы всего
комплекта типового станка.

Статистические методы основаны на основе ана-
лиза учета данных о фактич. расходе инстру-
мента за 1 год или мес-ко лет. При этом учиты-
ваются следующие методы обработки, отраженные в
расходе инструмента, а также влияние наметанных
организационно-технич. мероприятий на сокращение
расхода данного инструмента.

Задачи планирования ЦХ.

- расчеты оборачиваемости и эксплуатационных годовых затрат;
- планирование и регулирование потребности
инструмента;
- планирование и регулирование чс-ва инструмента.

Планирование и рекурр. потребности иис - та
выявляет:

- спрос на продукцию иис - та, а также годовые, квартальные и месячные потребности в иис - та.

Планир. и рекурр. тр - ва иис - та базируется на планировании тр - ва основных механических и металлообработочных цехов.

В 90 - ые ЦРК вводит:

- получение информации и оценка из центрального инвент. склада;
- организацию учета и хранения технологич. оснащения;
- выдача иис - та и оснастки на работ. место;
- организацию ремонта и восстановления иис - та;
- списывание утратившего в пригодность иис - та и оснастки.

Технич. - экономические показатели эффективности затрат в ЦХ:

- затраты иис - та, приходящ. на 1000 руб. базового объема продукции;
- доля затрат на иис - та в себестоимости продукции;
- отношение запасов в рублях технологич. оснастки к ежемесячному расходу в рублях [%];
- доля стоимости запасов технологич. оснастки в объеме объема оборотных средств.

Основные направления совершенствования ЦХ:

1. Стандартизация и унификация оснастки;
2. Применение типовых технологич. процессов;
3. Применение универсально налажен. приспособлений.

Организация ремонтного хозяйства (РХ).

Цель ремонтного хоз-ва: обеспечение потребности в работоспособности и поддержание прогрессивного технического обслуживания путем его своевременного обслуживания и ремонта.

Критерий достижения цели: минимум затрат на ремонт и потерь на простое оборудования.

Основание организации РХ: планово-предупредительный ремонт оборудования, техобслуживание и оперативная подготовка ремонтных работ, модернизация оборудования и планирование работ подразделений службы РХ.

Учр-е многоочков хоз-ва состоит из а-х учр-ий:

- на учр-е предприятия: отдел главного механика (ОГМ);
- на учр-е цехов: службы цеховых механиков (СЦМ).

Служба планово-предупредительного ремонта оборудования:

- совокупность разных видов организации и техн. мероприятий по уходу, надзору, обслуживанию и ремонту оборудования, проводимых на заранее составленном плане с целью обеспечить наиболее эффективную эксплуатацию оборудования.

Техническое обслуживание - комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования и его сохранению, а также при хранении и транспортировке.

Ремонт - комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования или его составных частей.

По объему выполняемых работ и степени восстановления ресурсов различают: капитальный и средний ремонт. Они выполняются в соответствии и полного или частичного восстановления, реконструкция.

Технический ремонт - ремонт, выполняемый для
обеспечения и восстановления работоспособности оборудования
и соответствия в объеме и качестве. Он может касаться
оборудования.

Комплекс мероприятий, необходимых для
планирования ремонтных работ:

1. Ремонтный цикл - время работы аппарата
между двумя капитальными ремонтами.
Структура ремонтного цикла - это состав и очередность
работ по ремонту, обслуживанию, профилактике и текущему
ремонту в течение ремонтного цикла.
2. Длительность ремонтного цикла - длительность, по
видам обслуживания.
3. Длительность интервалов между ремонтами - время работы
аппарата между двумя капитальными ремонтами.
4. Периодичность технич. обслуживания - время работы
аппарата между двумя очередными ремонтами.
5. Нормативы трудоемкости ремонта - установка на
одну единицу ремонтоспособности по видам ремонтных
операций и работ.
6. Нормативы затрат труда в ремонт - расчет в
днях на единицу ремонтоспособности из условия
одноименной работы ремонтной бригады.
7. Организация деятельности коз - ва (ЭХ).

Цель системы ЭХ - на должное и своевременное обслуживание
технической базы обеспечить видовой состав
или при соблюдении условий, порядка их
поставки.

Критерий: минимум затрат на добычу и передачу энергии энергетич. ресурсам.

Основные задачи ЭХ:

- наблюдение за состоянием системы, работа между собой, энергетич. обору.
- организация и проведение ремонтных работ.
- нормирование, рационал. использование и экономия энергетич. ресурсов.
- разработка и осущ. мероприятий по реконструкции и развитию энергетич. хоз-ва.

Система ЭХ имеет 2-х уровневую организацию, структуру:

- на 1-м уровне: отдел главного энергетика;
- энергетич. службы цехов.

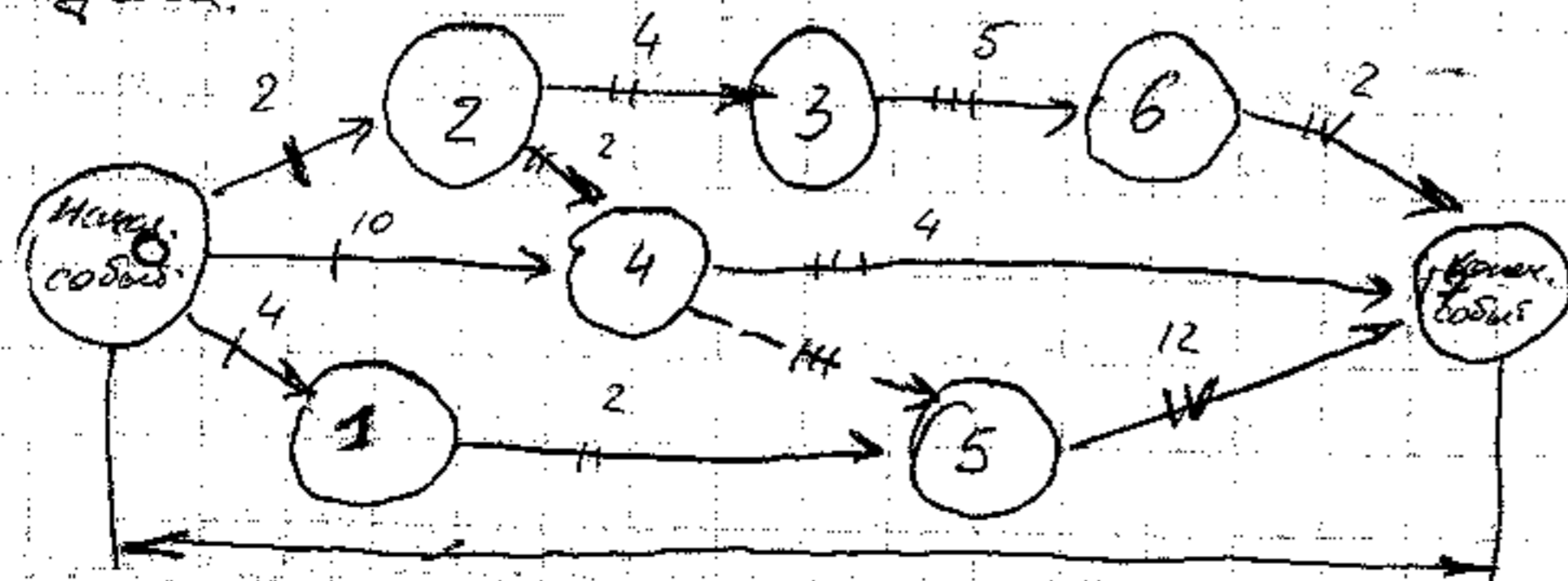
Планирование работ ЭХ производится следующим образом: на балансовом методе, который позволяет определить потребности энергии в разл. видах энергоресурсов на основе представлений об объемах произв. и расчету технич. норм.

По этим данным устанавливается наиболее рациональн. начальный вариант всех видов энергетич. нагрузок.

Пример

Сетевое планирование управления.

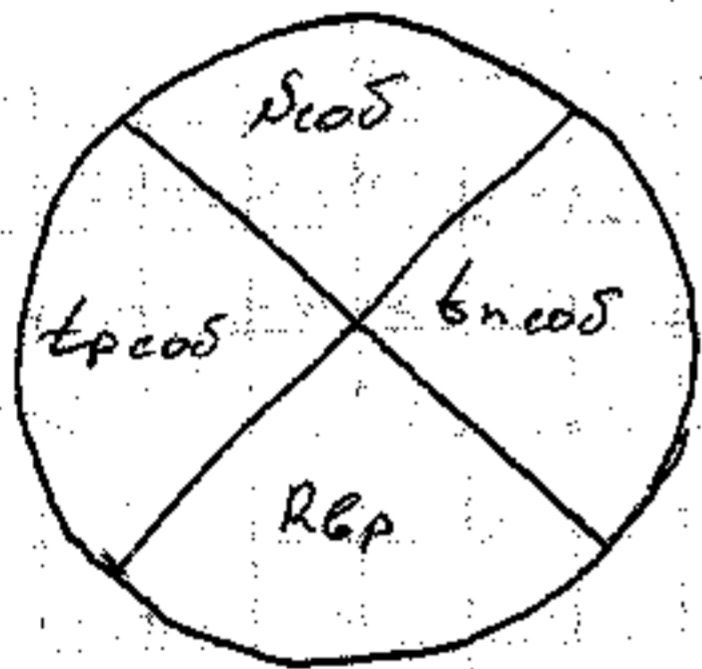
- представление логики выполнения работ, их взаимосвязи и последовательности в виде сетевого модели.



- 0 - идеальное право (завершение или начало нового периода)
- - работа. Для своей реализации она требует времени и ресурсов.
- - функциональная работа. Для своей реализации не требует времени и ресурсов, но она нужна для правильного выполнения работ.

Правила нумерации областей

Собственная нумерация по правилу Векерманна 942.
~~Всегда~~ Для всех дуг от-сд их ранг. Ранг дуги от-сд максимальный из всех путей связывающих ее дуги из всех возможных путей от начального добора до начала своей дуги.
 В пределах одного ранга собственная нумерация в произвольном порядке из ряда натуральных чисел.



Определение дуги - ребра путей.

- 1) 40, 2, 3, 6, 2 = 13
- 2) 40, 2, 4, 2 = 8
- 3) 40, 4, 2 = 14
- 4) 40, 4, 5, 2 = 22
- 5) 40, 1, 5, 2 = 18
- 6) 40, 3, 4, 5, 2 = 16

- Критический путь: $с100 = 40, 4, 5, 2$

Работы, находясь на нештатных путях имеют резервы времени. В пределах этих резервов времени возможно эти работы выполнять с 5-ми зрением их начала и завершения.

Рама начала работы t_p будет определяться максимальной суммой крит-ти требований работ.

~~Максимальная~~ $t_{p_{max}} = \max(t_{p_{oi}})$

Позднее начало работы t_p будет определяться максимальной суммой крит-ти последующих работ.

Резерв времени $R_i = T_{pi} - T_{p_i}$

$R_2 = 8 - 2 = 6$

Наличие резервов времени на нештатных путях позволяет перемещать нештатное в данной момент времени с работ на критич. пути, что создает возможность сокращения крит-ти и начр-ти этих работ. т.е. возможно оптимизация графика.

Технико-экономический анализ ДХ и-ср позволяет анализировать произ-во и расч-е затрат, увеличение расходов, затрат и топлива, себестоимость ч-ва затрат, затратооборачиваемости.

Организация транспортного хозяйства (ТХ).

Цель ТХ: своевременное обеспечение тр-ва всеми видами транспортных средств и услуг.

Критерий: минимум доли затрат расходов в себестоимости, сателитного хозяйства.

Система ТХ имеет 2-уровневую структуру:

- транспортная система подразделяется по характеру вида перевозок:
- внешняя;
- промежуточная;
- внутренняя.

По видам транзит. средств выделяются:

- железнодорожные;
- автомобильные и механические (мостовые краны, кран-балки, конвейеры и т.д.);

По принципу действия:

- периодического действия;
- непрерывного действия.

Обеспечение производства процесса всеми видами транспорта, разработка и внедрение единых систем с автоматич. управлением грузов, механизация складского сборно-разборного парка - это основные задачи системы ТХ.

Грузооборот - общее кол-во грузов, перемещаемых по территории предприятия, выражено в единицу времени.

Грузовой поток - кол-во грузов, транспортируемых в единицу времени в соответ. направлении, характеризующийся видом, массой и свойствами.

Для каждого груза определяется потребность в транспорт. средствах по формуле:

$$T_{гр} = Q_{гр} / \rho \cdot K_{исп} \cdot \eta$$

$Q_{гр}$ - кол-во грузов, подлежащих перевозке за сутки [т];

ρ - масса груза в куб. метр.

$K_{исп}$ - к-т использования грузоподъемности транспорта, η - КПД.

g - грузооборот. Гранит. ср. ва [т]

Планирование в ГХ.

Технико-экономическое планирование включает:

- разработку и контроль выполнения годового и квартального планов грузооборота - козлов.
- деят-ти внутри за годовой транспорт с
- распред. основных показателей по месяцам года.

Оперативно-календарное планирование включает:

- расчет загрузки транспорта, средств и числа необходи-
мых для их обслуживания рабочих, а также кален-
дарное распределение работ в соответствии с
а потребностями гр-ва.

Диспетчерование грузовых работ - составление,
оперативное регулирование и контроль выполнения
графиков и сменно-суточных планов перевозок.

Организация складского хозяйства.

Цель: обеспечение сохранности и возмощи основных
и вспомогательных зданий и сооружений, потребности
или видов оборудования в гр-ве материальных
ресурсов в соответствии с утвержденными программами
программами.

Внутренним функционер. складского хоз-ва является
система до минимума затрат на топливо и материалы,
энерг., краски и подготовку к потреблению мате-
риалов; полное своевременное и качественноеснабжение
не подразделяется основн. и вспомогат. гр-ва потребностями
или потенциальными ресурсами.

Оперативное производственное планирование (ОП).

Цели, задачи и структура и состав ОП.

Цель: Организация согласованного по времени и маршрутно-ориентированного в ц-ве (цехах, линиях, бригадах, работ. местах) движения средств и изделий в ц-ве.

Критерии:

- 1) полное комплектное и равномерное выполнение производств. программы при соблюдении директивных сроков выпуска продукции.
- 2) рациональное использование средств ц-ва (оборудования, помещений, людских ресурсов).
- 3) максимальное закрепление ц-ва и минимальное связывание оборотных средств в ц-ве.

Задачи ОП на ц-не предприятия решаются централизованным планово-диспетчерским отделом (ПДО).

Задачи ПДО:

- комплектование задач месячного ОП, которое строится на базе использования заказов, заказов-наказов, карт, объектно-маршрутного планирования, оперативной подготовки ц-ва и диспетчирование.

На ц-не цеха его диспетчерского бюро решается задача комплекта задач производственного оперативно-произв. планирования.

На ц-не участка - руководителем участков, планово-расчет. персонал и бригады осуществляют и обеспечивают движение предметов труда по рабочим местам и бригадам, осуществляют оперативный контроль и регулирование хода ц-ва.

ОПН в серийном производстве.

- В среднем и крупносерийном производстве элементами нормативного обеспечения системы ОПН являются:
- норма расхода паровых предметов P [шт/ч];
 - периодичность повторения операций по-во предметов B [зад];
 - длина или по-во длины паровых предметов L [зад];
 - сроки опережения загрузка и выгрузка предметов $T_{в.о.}$ [зад];
 - остаток незавершенного по-во H , измеряемый в норма-часах, штуках, рублях.

Задачи объемного планирования.

Цель объемного планирования - это рациональное построение графиков программы для предприятий и заводов по год, квартал, месяц.

Объемный план содержит в части директивных и объемную.

В директивной части указывается наименование и по-во изделий по программе, сроки их выпуска, трудоемкость и стоимость изделия.

Объемная часть обосновывает возможность выполнения директивных заданий в выделенный плановый период времени.

Календарное планирование.

Цель: установить взаимосвязь совокупности сроков опережения начала и конца по-во по всей производственной цепи наименований предметов.

При разработке календарного плана серийного производства осуществляется следующая процедура:

- 1) Своеврем. закупка частей изделия для достижения заданных сроков выпуска изделия.
- 2) Ритмичность пр-ва, т.е. обеспечение периодич. и равномерности пр-ва изделия и его частей в соотв-вии с установленными нормальными ритмами работы.
- 3) Комплексность, т.е. обеспечение выпуска изделия в соотв-вии с требованиями комплектации и наличием и наличием поддержки с помощью норм техн. документации периодич. повторяемых группов. нужд и размеров партий соотв-но объему комплектности структуры незавершенного пр-ва.
- 4) Добротность, т.е. минимизация унфицированных периодов времени и разброса сроков реально достигнутых по заданной точности их исполнения.

Для организации планового звена изделия и частей в пр-ве в реальном масштабе времени разрабатывают два вида календарных планов: месячные и недельные календарные планы-графики.

Оперативное планирование.
Сущность. - Заключается вено процесса планирования организацией выполняемых работ, локализация отклонений и уточнение планов.
Здесь плановая задача разработана оперативных заданий на короткие отрезки времени, оперативной учет звена пр-ва, оперативный контроль остатков пр-ва и оперативное регулирование процессов.

Особенности ОПН мелкосерийного, единичного и
массового чр-ва.

ОПН мелкосерийного и единичного чр-ва.

В этих типах чр-ва и много в разнообразии:
- из готов. деталей и деталей, из деталей чр-ва
всегда делается их по литературе,
- из готов. детали лопки и т.д. изделия в
длинно-чр-вом чр-вом чр-ва.

В чр-ве лопки и т.д. изделия и лопки
сав в процессе ОПН детали всегда делается в
ходе расчета календарно-плановых норм,
определяют движение изделий и частей в чр-ве
в них входят: длина-ти границ чр-ва изделия
и базовых частей, сроки изготовления и объема
трудоустройства, время в чр-ве изделия по разным
абразам чр-ва его изготовления по функциональным
стадиям.

Основной задачей календарно-плановых расчетов
является построение чр-ва изделий.

Особенности календарно-плановых расчетов
всегда в регламентировании сроков изготовления
на сложных конструктивных деталях по методу поэтап-
ной увязки, а простых и мелких - по методу
узлов и машинно-компонентной увязки.

Особенности ОПН в массовом чр-ве.

Особенности календарно-плановых расчетов
всегда в процессе. программа расчета с помощью
или в виде. время по кварталам и месяцам; а
повторные обновления расчетов загрузки машин
ведется лишь при разрядке заказов и выполнении
т.д.

Календарно-плановые нормы и методы, программы
вырабатываются в соответствии с требованиями детали и сборки.

сумма, т.е. без учета количества; кожно ств. задачи решит. по машинам с учетом новых задач и распределяется по рабочим дням месяца в виде равномерного или ступенчатого по 5-дневной нарастающей загрузки выпуска.

Месячные программы цехов разрабатываются соот-но программам по предприятию (заготовкам, деталям и узлам в точной количественной оценке по согласованной линии: поступающей и обрабатываемой). При этом по каждой линии устанавливается два плановых норматива: стандартный запуск и выпуск. Внутри цеховое ОПН в условиях жесткого закрывания деталей за подготовкой линии, а детали за рабочими местами и работниками. Особое значение имеют условия, связанные с подготовкой на из-завершения работ, норма или годовая программа цеха.

Календарно-планирование производства. Календарно-точечные линии обеспечивают построением послед-ных графиков работы линии, который регламентирует передавание деталей, режимы переключок линии и строится на основе нормативов, фактических потерь времени на переключку станков.

Динамизирование массового про-ва.

Под динамизм понимается централизованное непрерывное наблюдение, контроль и регулирование произв. процесса на основе разработанных календарных планов,менно-субочных заданий и с использованием современных технич. средств оперативного управ-я.

Основной целью динамизм - программа, б.с. предпринимать одновременно.

В задачи динамизм. включает 3 вида комиссий:

- резерв сроков;
- материальные ресурсы;
- материально-материальную единицу.

Научная организация труда (НОТ).

Задачи НОР:

- максимальная экономия затрат на оплату труда;
- рост производительности труда;
- максимальная экономия на пр-ве наиболее благоприятных условий труда для максимального использования и функционирования рабочей силы;
- сокращение затрат на оплату труда, повышение производительности труда.

Основные задачи НОР:

- разделение и кооперация труда;
- организация и обобщивание работ места;
- организация трудовых процессов (выполнение работ и методов труда);
- условия труда;
- подготовка и повышение квалификации кадров;
- дисциплина труда и развитие творческой активности;
- нормирование труда.

Разделение и кооперация труда.

Разделение - разукрупнение работ-го момента в процессе совместного труда.

Формы разделения труда:

- общее (в масштабе об-ва);
- частное (внутри отрасли);
- единичное (внутри предприятия).

Единица труда разделен. Труд имеет следующие виды:

- 1) традиционная; характеризуется тем, что все работники предприятия на отдельных участках в зависимости от их рода и участка в общем труде предприятия;
- 2) специализированная; характеризуется тем, что в зависимости от квалификации, разряда, должности, категории;

- 3) технико-технологическая; элемент по стадиям производ. процесса
- 4) операционная; эти элементы описывают процесс на операции.

Границы рационального разделения труда

Экономическая - зависит от масштабов, объема работ, рабочего времени и индивидуальной работоспособности. Связана между собой с заработной платой работника на основании его квалификации, показателя масштабов, объема работ, к.т. и индивидуальной работоспособности.

Психологическая - зависит от психической нагрузки в течение смены, степени монотонности труда, темпа работы, санитарно-гигиенические условия труда.

Социальная - содержание работы, наличие психической и физической нагрузки в выполняемой работе, возможность творческого подхода в выполнении работы.

- Формы кооперации труда зависят от масштабов:
- межцеховые;
 - цеховые;
 - внутрицеховые.

Примеры кооперации: совмещение профессий, многообразность.

Организация и стимулирование рабочего места.

Рабочее место - зона трудовой деятельности одного или нескольких работников, оснащенная всем необходимым для выполнения производств. задания.

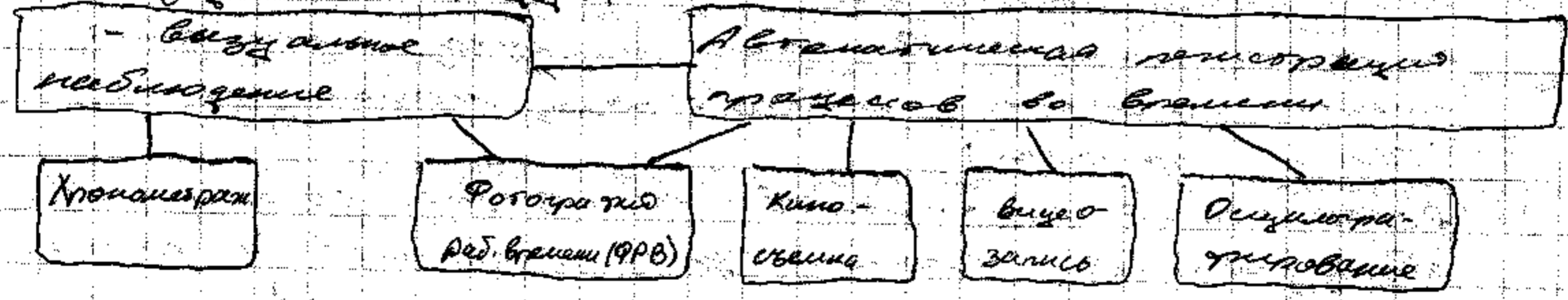
Классификация раб. мес:

- 1) по ст. нр. механизации:
 - ручные работы;
 - механ. работы;
 - автоматич.
- 2) по ст. нр. специализации:
 - специализир.
 - универсальные;
- 3) по кол. вч. исполнителей:
 - индивидуальная;
 - коллективная;
- 4) по кол. вч. обобщившего объема:
 - однообъемн.
 - многообъемн.
- 5) по способам работы:
 - стационар.
 - передвижные;
- 6) по типу пр. вч:
 - единичн.
 - серийное;
 - массовое.

Совершенствование приемов и методов труда

Основная задача работы по изучению, совершенствованию и внедрению рациональных приемов и методов труда:

- 1) подготовительная. Выбравается способ и средства изучения труда:



а) Анализ условий рабочего трудового процесса и работ.
гигиены рационального трудового процесса.

б) Внедрение рациональных приемов и методов труда,
на основе:

- пр-важно-техническое обучение;
- пр-вакой инициативы;
- пропаганда опыта передовиков.

к-г, характеризующий рациональность труда:

$$k_{p.r.} = 1 - \frac{(t_{ср} - t_0)}{t \cdot T_{см}} Q$$

$t_{ср}$ - затраты времени на выполнение приемов
(среднее по группе изучаемых работ);

t_0 - затраты времени на выполнение приемов в
среднем по передовым работам.

Q - повторяемость выполняемых работ;

t - численность исполнителей;

$T_{см}$ - продолжительность смены.

4) Условия труда - совокупность факторов произ-
водства, оказывающих влияние на здоровье и
работоспособность человека в процессе труда.

Факторы, определяющ. условия труда:

- 1) санитарно-гигиенические (температура, влажность, загазованность, запыленность, освещенность и т.д.);
- 2) психофизиологические (нервно-мышечная нагрузка, напр-е дыхания и слуха, мышечная, физич. нагрузка, рабочая поза, монотонность, темп работы);
- 3) эстетические (художеств. - конструкт. оформление оборудования, архитектурно-художеств. оформление интерьера, функционал. музыка).

- 5) Подготовка и повышение квалификации кадров:
- производств. - техн. курсы;
 - школы по обучению рабочих в теории и практике профессии;
 - школы перцового опыта;
 - курсы профессиональных знаний.

6) Оценка качества труда и развитие творческой активности.

К-т количественно оцн:

$$k_{т.з.} = 1 - \frac{T_{п.в.}}{T_{п.т.}}$$

$T_{п.в.}$ - суммарное время времени в результате нарушения трудовой дисциплины.

T - численность рабочих.

$T_{п.т.}$ - период исследования.

7) Нормирование труда:

Общие принципы:

1. Норма должна отражать объективно-необходимые затраты труда;
2. Должно соблюдаться единство норм труда на одинаковой работе, выполняемой в аналогичных организационно-технич. условиях, независимо от предприятия.
3. Норма должна быть прогрессивной.
4. Норма должна устанавливаться на все виды труда и для всех работников.
5. В разраб. норм должны приниматься самими работниками.

Основная задача технич. нормиров. труда - установить зависимости от вида и задач тр-ва от конкретн. организационно-технич. условий одну из следующих

нормы:

- 1) расчетно-технич. нормы времени - время выполнения единицы работы в определенных орг.-тех. условиях одним или несколькими исполнителями соотв. к вычислениям.
- 2) нормы выработки - регламентированный объем работы (кач.-во изделий, которое должно быть сделано - и-),
- 3) нормы обслуживания - кач.-во орг.-тех. объектов или единиц оборудования, которое рабочих или групп рабочих обязано обслужить в течение смены в опред. орг.-тех. условиях.
- 4) нормы численности - кач.-во работников орг.-тех. составов, необходимое для выполнения конкретных производств. или управленческих функций или объемов работ.
- 5) нормы управляемости - кач.-во работников, которое может быть подчинено одному руководителю.
- 6) нормированное задание (для повышения производительности труда, осуществляемого периодически) - это объем работы, который работник обязан выполнить за рабочую смену, месяц и т.п.

Техническое нормиров. трудя включает методы и способы измерения параметров, влияющих на затраты рабочего времени для установления норм затрат труда.

Расчетные нормы времени и нормы выработки применяются для нормирования во всевозможных работах, являющихся энергозатратными видами работ, например, монтаж.

Нормы обслуживания техники для нормиров. групп при работах, нестабильных по объему.

Нормирование численности производится для нормиров. групп тогда, когда величина работ при работах, нестабильных по повторяемости и объему.

Особенности нормировки групп ЦТР и слесарей;

- 1- Руководители; } с преобладающим умственным
- специалистами; } 2- год группа;
- технические специалисты; } с преобладающим физич. 2- год группа.

Для нормир. групп руководит. и специалистов применяют норму численности, норму обслуживания и норму управляемости.

Объекты нормировки групп.

~~Основной~~ Основным объектом является операция как часть технолог. процесса, осуществляемая рабочим или группой рабочих на одних условиях труда на одном рабочем месте, т.е. в зам. или группов. деятельности. При нормировании или изучении объекта работы операцию делят на трудовые элементы:

- 1) Трудовой элемент - наименьший измеримый трудовой элемент операции, связанный с односторонним перемещением пальцев, кисти, руки, ступни, ноги, корпуса, головы, глаз с целью взятия, перемещения, освобождения и др. действий с объектом труда или зрительного контроля за работой объекта или инструмента (например: освободить педаль роз. машин пальцем).

2) Групповые действия - совокупность исполнений групповых движений с единым целевым назначением при последовательном выполнении и отсутствии паузы (например, получение готового изделия в первую очередь).

3) Прием - совокупность групповых действий, которое выполняется при последовательном выполнении и отсутствии паузы и завершается одним или несколькими определенными целевыми назначениями (например, снятие готового изделия).

Приемы бывают основными (технологические), если с их помощью исполняют основную часть технологической цепи операции; и вспомогательными, если они выделяются в самостоятельные операции.

4) Комбинация приемов - группа последовательно выполняемых приемов (например, выполнить станок и снять изделие).

Для массовых, тактовых и сборочных работ характерны переносимые операции, распределение которых производится по групповым движениям. Для единичных работ сев. пример. часто выполняется всей операцией.

Методы переносимости труда.

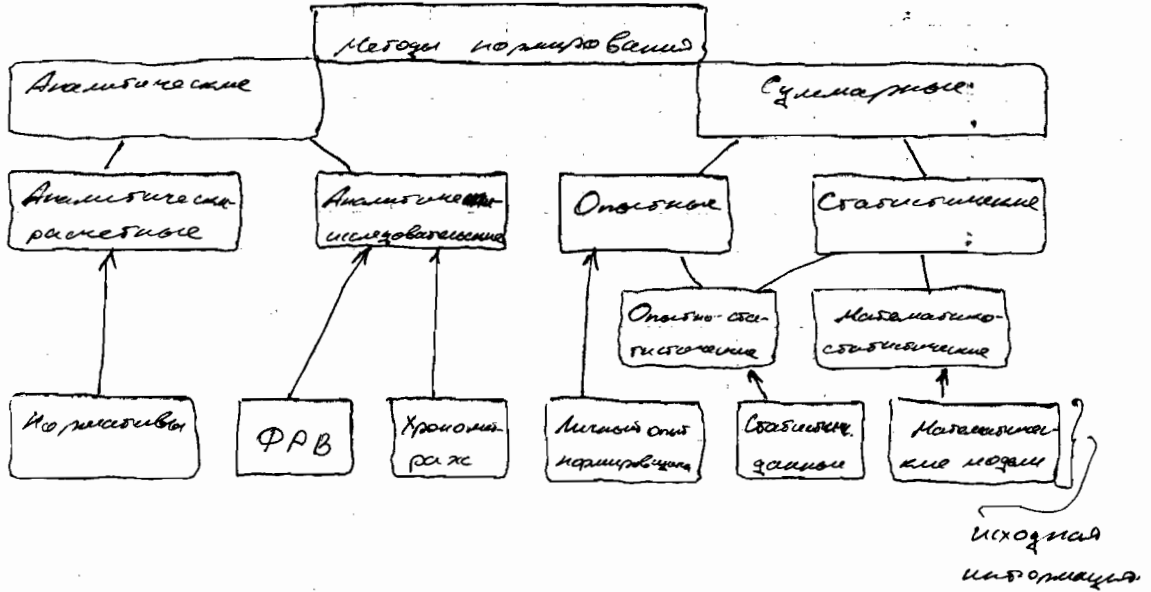
Методы разработки по этапам:

- а) подготовительный этап включает:
 - перечень операций, на которых будет разраб. нормативы;
 - сроки их применения;
 - какие предпринять будут работы. В их рамках;

б) сбор исходных данных и анализ;

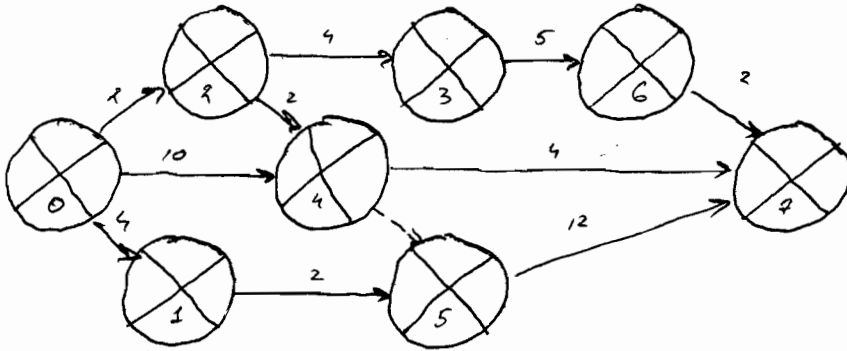
в) разработка проектов нормативов по трудозатратам.

- в) обработка систем нормативов по гущине в
 треугольн. условиях;
 г) корректировка нормативов по гущине с учетом
 обработки;
 е) согласование нормативов по гущине и их увеличе-
 ние.



Семпляр.

Расчет сетевых графиков сетевым методом.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ работ (отмашки)	№ работы		T_{pij}	t_{ij}	T_{p0ij}	T_{pi0j}	T_{p0i0j}	R_{pij}	R_{0ij}
	i	j							
	0	1	0	4	4	4	8	4	0
	0	2	0	2	2	8	8	6	0
	0	4	0	10	10	0	10	0	0
	1	5	4	2	6	8	10	4	4
	2	3	2	4	6	11	15	3	0
	2	4	2	2	4	8	10	6	6
	3	6	6	5	11	15	20	3	0
	4	5	10	0	10	10	10	0	0
	4	7	10	4	14	18	22	8	8
	5	7	10	12	22	10	22	0	0
	6	7	11	2	13	20	22	3	3

Раннее начало работ, у которых начальная отметка является исходное событие модели, принимается равным нулю. Время раннего окончания этих работ ~~Раннее начало работ~~ ~~начало работ~~

$$T_{p0ij} = T_{pij} + t_{ij}$$

Раннее начало всех др. работ будет вычисляться как максимальное значение из ранних окончаний i -го события

Отметим позднее начало и окончание работ выходя с конца таблицы. Вначале отпр-ся время позднего окончания работ, а затем позднее начала работ. Позднее оконч. работ, у которых номер конеч. работ совпадает с номером последнего события принимается равным максимальному значению раннего оконч. этих работ.

Для отпр-я позднего оконч. каждой последующ. работы надо из времени позднего начала вычитать значение позднего начала всех работ, у которых номер начального события совпад. номеру начального события i .

Затем $t_{\text{шт}}$ в inom виде:

$$t_{\text{шт}} = (t_{\text{ом}} + t_{\text{об}}) (1 + \alpha + \beta + \gamma + \delta)$$

α - к-т времени на ГОБ.

β - к-т времени на ООБ.

γ - к-т времени на отдых.

δ - к-т времени на организацию - технологич. мероприятия.

Для γ -на ищется, в аналитическом-расчетном методе комбинировано во всех план-пр-вах.

Хронометраж - это способ изучения затрат времени при выполнении повторяющихся операций, особенно - ручных и ручных к-тах операций. Он применяется с целью проверки рациональности состава и структуры операции для установления нормального продолжительности операции, разработки нормативов времени на отдельные и-та общего времени.

Для проверки хронометража:

- 1) подготовка;
- 2) непосредственно хронометражу;
- 3) обработка данных.

Согласно к-т удовлетворения замеров:

$$t_{\text{шт}} = \frac{t_{\text{max}}}{t_{\text{min}}} \leq 1,2 \quad \text{каждо наблюдение должно быть не менее 6.}$$

Хронометражем изучается операционное время.

ФРВ - это изучение затрат времени на выполнение по расписанию одной или нескольких операций. Миним. время наблюдения - пол-минуты.

Решение вынести в ФРВ обращение на ввод-
ление книги почета рабочего времени и изу-
чение затрат Σ_{13} , Σ_{106} , Σ_{106} и Σ_{107} .

Визы ФРВ:

- наживизуальные и групповые;
- сплошная и выборочная;
- маршрутная ФРВ, т.е. по перемещаемому объекту;
- самофотокарты;
- фотокартотека;
- график метод. работ. процесса, т.е. наблюдение
всех затрат, относящихся к данному процессу.

Цели ФРВ:

- соблюдение правил Таласа рабочего дня
путем введения всех затрат времени в
текущий Σ_{13} и их группировки по категориям
затрат;
- введение книги почета рабочего времени
после окончания разработки методикой по их
детализации;
- нормативование нормального Таласа
рабочего дня за все движения почета рабо-
чего времени;
- получение данных для нормирования Σ_{13} ,
 Σ_{106} и Σ_{107} и соблюдение нормативов по
этим категориям работ. времени;
- отр-е книга работ, необходи. для облуг.
объект. станков и агрегатов, т.е. введение
книги обслуживания.

На величину Σ_{13} почета времени, имеющаяся
из график. Таласа ФРВ необходимо увеличить
фиг-ты оперативного времени. Т.о. нормальный
Талас рабочего времени.

Роль же о нормировании по микроэлементу,

1. Любая операция должна представлять как составные процессы n -гов операций, т.е. микроэлементов / продолжительности, затраты, перемещения, повернуть и т.д. Микроэлемент содержит совокупности элементов.
2. Изучив продолжительности n -гов операций и состав системы микроэлементов на каждой n -г устанавливается норматив времени (на основе многократного изучения операций - в тех n -гов в обратных условиях),
3. Проектная операция раскладывается на микроэлементы, далее проводится анализ разбалансировки, набор стандартизированных микроэлементов и их состава в операции. Норматив для операции микроэлементов устанавливается
4. Определяется норматив времени на каждый микроэлемент из системы нормативов и по стандарту времени эти нормативы суммируются. Т.о. получается норматив или нормативная продолжительность операции.
5. С помощью n -гов, устанавливая фактически условия работы (температура, влажность) получают фактическую продолжительность операции.