БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИЕРСИТЕТ ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра менеджмента

РЕФЕРАТ

На тему:

"Организация производства на многопредметной прерывно-поточной линии (МППЛ)"

Минск, 2009

МППЛ применяются, как правило, в серийном производстве, главным образом в заготовительных и обрабатывающих цехах предприятий радиоэлектронной промышленности.

Организационные формы МППЛ весьма разнообразны и поэтому является целесообразным их классификация. В самом общем виде, в зависимости от метода чередования объектов производства, МППЛ подразделяются на групповые с последовательным чередованием изделий и переменно-поточные с последовательно-партионным чередованием изделий.

При организации групповых МППЛ режим запуска и выпуска различных объектов по оборотам не регламентируется, так как состав операций технологического процесса по всем j-м наименованиям изделий одинаковый, последовательность выполнения операций технологического процесса – одинаковая, нормы штучного времени для всех общих операций – одинаковые, технологическое оснащение для всех объектов производства – одинаковое и не требуется переналадка оборудования.

Сложность в организации работы таких линий – подбор соответствующей номенклатуры изделий.

При организации переменно-поточных МППЛ с последовательно-партионным чередованием период производства партий изделий j-го наименования расчленяется на несколько периодов оборота линий и в каждый период оборота изготавливается только один объект производства.

Для всех объектов в данном случае устанавливается одинаковый средний такт и частные ритмы выпуска партий изделий; частные такты и частные ритмы; одинаковый такт и частные ритмы.

Число рабочих мест (станков) для всех объектов производства может быть одинаковым или различным.

Закрепление за рабочим местом одной или нескольких операций каждого объекта производства.

Номенклатура изделий 8-10 наименований, значительно сходных по конфигурации, но разных по габаритам, детали относятся к различным изделиям с разной программой выпуска.

Состав операций технологического процесса для всех объектов производства может быть одинаковым, но может быть и различным по нескольким операциям.

Последовательность операций технологического процесса для всех объектов производства сохраняет прямоточность.

Нормы штучного времени могут быть одинаковыми, различными по нескольким общим операциям, различным по всем общим операциям, причём различие по всем общим операциям одностороннее (либо все увеличиваются, либо все уменьшаются) и двухсторонние, а также различными по одной общей операции.

Технологическое оснащение: разное для различных объектов производства, требующее переналадки; одинаковое или разное по отдельным объектам производства, требующее или не требующее переналадки.

Для МППЛ с последовательно-партионным запуском предметов труда, как правило, имеет место типовой технологический процесс с одинаковой последовательностью операций, унифицированное технологическое оснащение по однотипным операциям, поштучная передача деталей (изделий) от операции к операции и цепное расположение оборудования (рабочих мест).

Организация работы МППЛ основывается на расчёте двух групп календарно-плановых нормативов.

Расчёт первой группы календарно-плановых нормативов. К первой группе относятся: частный такт (ритм) выпуска изделия j-го наименования (rj), мин/шт. или (Rj), мин/партию; число станков (рабочих мест) по каждой i-й операции, по всей номенклатуре предметов труда, объединённых на поточной линии (Спр).

В соответствии с приведенной выше классификацией МППЛ, все их разновидности с точки зрения методики определения первой группы КПН можно свести к трём случаям.

Первый случай. На МППЛ объединяются предметы труда, одинаковые по составу и последовательности технологических операций, с одинаковым штучным временем для всех общих операций по всем объектам, с одинаковым технологическим оснащением для всех объектов (не требуется переналадка оборудования). Согласно приведенной выше классификации МППЛ – это групповая МППЛ с последовательным чередованием изделий.

В этом случае изготовление всех изделий (деталей) будет вестись с одинаковым средним тактом выпуска и одинаковым числом рабочих мест по каждой i-й операции, т.е. rпр. п = const; Спр. п = const.

Средний такт выпуска деталей (изделий) определяется по формуле

,

( 1 )



где – эффективный фонд времени работы поточной линии в плановом периоде, мин;



– программа выпуска (запуска) по каждому j-му наименованию изделия на плановый период времени, шт.;



– номенклатура изделий, закреплённых за линией.



Количество рабочих мест на каждой i-й операции определяется по формуле

,

( 2 )



где – норма штучного времени i-й операции j-го наименования изделия (детали, узла), мин;



– коэффициент выполнения норм времени на i-й операции.



В этом случае режим запуска различных наименований изделий не регламентируется, а стандарт-план, составленный на один период оборота (То) линии, является одинаковым для всех наименований изделий и составляется как для однопредметной прерывно-поточной линии (ОППЛ).

Второй случай. На МППЛ изготавливаются изделия, имеющие одинаковые (или различные по небольшому количеству операций) состав и последовательность технологических операций, одинаковые (или различные по одной-двум общим операциям) нормы штучного времени, одинаковое или различное технологическое оснащение, не требующее или требующее переналадки. Исходя из классификации, это будет МППЛ с последовательно-партионным чередованием (переменно-поточная).

В этом случае изготовление всех изделий j-го наименования будет вестись с одинаковым средним тактом выпуска и одинаковым или различным числом рабочих мест на каждой i-ой операции, т.е. rпр. п = const; Спр. п = const или Спр. п = var.

При одинаковом среднем такте и одинаковом числе рабочих мест их размер определяется по тем же формулам, что и в первом случае, а при различном числе рабочих мест их величина определяется по формуле

.

( 3 )



При последовательно-партионном чередовании объектов производства в один период (кратный периоду оборота линии) на поточной линии производится партия одного, j-го наименования предметов, в последующие (тоже кратный) период, после переналадки на линии производится партия другого, (j + 1) - го наименования предметов и т.д.

Таким образом, стандарт-план смены партий предметов, составленный, например, на месяц, представляет как бы последовательную совокупность планов отдельных ОППЛ.

Третий случай. На МППЛ изготавливаются изделия, имеющие одинаковый (или различный по небольшому количеству) состав операций технологического процесса, где сохраняется прямоточность по всем объектам, но детали различных наименований имеют различные нормы штучного времени по всем (или большинству) операциям обработки, технологическое оснащение различное, требуется переналадка оборудования. Следовательно, это МППЛ с последовательно-партионным чередованием изделий (переменно-поточная).

В этом случае изготовление всех изделий j-го наименования будет вестись с частными тактами и одинаковым количеством рабочих мест, т.е. rпр. п = var, Спр. п = const.

Частный такт по каждому j-му наименованию продукции определяется по формуле

,

( 4 )



где – суммарная трудоёмкость обработки j-го наименования детали (узла, изделия) с учётом Кв, мин.



Количество рабочих мест (станков), необходимых для выполнения каждой i-й операции, определяется по формуле (2), как и в первом случае.

Коэффициент загрузки оборудования во всех случаях определяется по формуле

,

( 5 )



где Спр. п. р и Спр – соответственно расчётное и принятое количество единиц оборудования (рабочих мест).

Количество станков по каждой i-й операции каждого j-го наименования изделия может быть определено по формуле

.

(6 )



Расчёт второй группы календарно-плановых нормативов. Ко второй группе относятся: размер партии j-го наименования деталей (изделий), nj; периодичность (ритмичность) чередования партий j-го наименования деталей, Rчер. j; длительность производственного цикла обработки партии деталей j-го наименования, tц. j.

Размер партии j-го наименования деталей определяется по формуле

,

( 7 )



где aпр – допустимый процент потерь рабочего времени на переналадку линии при смене очередной партии деталей (принимается aпр = 2-10%);

rпр. п. j – частный такт по j-му виду изделия МППЛ, мин/шт.;

Пр – средняя длительность простоя каждого рабочего места при переходе с изготовления партии изделий одного наименования на партию изделий другого наименования, мин.

Величина Пр зависит от формы смены предметов труда и вида запуска очередной партии. Простои рабочих мест здесь складываются из времени переналадки оборудования (tн) и времени ожидания первого экземпляра предмета очередной партии. В практике различают две формы смены объектов производства:

а) все запущенные в данной партии предметы труда выпускаются без образования переходящих заделов. В этом случае Пр состоит из двух слагаемых: времени собственной переналадки оборудования и времени ожидания рабочими местами вновь запущенного экземпляра очередной партии деталей (изделий):

;

( 8 )



б) из партии j-го наименования деталей (изделий) на всех рабочих местах образуются заделы. Производство партии деталей (j + 1) - го наименования начинается одновременно на всех рабочих местах с использованием переходящего задела. В этом случае Пр образуется только из времени переналадки рабочих мест:

.

( 9 )



Выбранный размер партии изделий (nj), кроме того, должен быть кратным или равным размеру транспортной партии и программе запуска (Nз. j) и обеспечивать загрузку линии изделием каждого j-го наименования не менее чем на полсмены или смену (период оборота линии) с целью поддержания достаточного уровня производительности труда.

При определении размера партии деталей j-го наименования (nj) на МППЛ должно соблюдаться условие

> 1,

( 10 )



кроме того, желательно, чтобы это отношение было целым числом. noj – количество деталей, выпускаемых поточной линией за период оборота, определяется по формуле

.

( 11 )



При периоде оборота линии, равном одной смене,

,

( 12 )



где – суммарная занятость поточной линии j-м наименованием детали (изделия) по всем x партиям в валовом периоде, смен;



– период оборота линии при изготовлении j-го наименования деталей, смен.



Суммарная занятость поточной линии j-м наименованием предметов труда в плановом периоде определяется по формуле

.

( 13 )



Периодичность чередования партии j-го наименования деталей (изделий) в соответствии с выбранной партией определяется по формуле

.

( 14 )



Длительность производственного цикла (занятость МППЛ обработкой партии предметов труда j-го наименования) определяется по формуле

или смен.

( 15 )



Расчёт величины межоперационных оборотных заделов и незавершённого производства. Расчёт заделов производится по формуле

,

( 16 )



где – продолжительность j-го частного периода между смежными операциями при неизменном числе работающих единиц оборудования, мин;



и – число единиц оборудования соответственно на i-й и (i + 1) - й операциях, работающих в течение частного периода Tj;



и – нормы штучного времени соответственно на i-й и (i + 1) - й операциях технологического процесса, мин.



Средняя величина межоперационных оборотных заделов в целом по линии каждому изделию j-го наименования за период оборота линии определяется по формуле

,

( 17 )



где – сумма площадей эпюр заделов между i-й и (i + 1) - й операциями j-го наименования деталей.



Построение стандарт-плана МППЛ. Стандарт-план МППЛ строится на период, равный наибольшему периоду чередования, но не более чем на один месяц. Пример построения стандарт-плана приведен на рис.1.

Стандарт-план МППЛ показывает чередование изделий на линии, время занятости линии изготовлением каждого изделия j-го наименования, режим работы линии в периоды, когда она работает со своими частными тактами при изготовлении изделий j-го наименования.

Кроме того, строится m графиков стандарт-планов ОППЛ, так как МППЛ, когда обрабатывает одно j-е изделие, работает как однопредметная, т.е. необходимо построить графики работы линии, графики регламентации труда, рассчитать межоперационные оборотные заделы по каждому j-му наименованию изделий. Если m < 3, то графики строятся по всем j-м наименованиям изделий, а если m > 3, то графики стандарт-планов строятся только для ведущих деталей (изделий), количество которых не должно превышать трёх (рис.2).

Исходными данными для построения стандарт-плана МППЛ являются:

а) месячная (годовая) программа каждого j-го наименования предмета труда Nj, шт.;

б) программа каждого j-го наименования предмета труда за период оборота линии no. j, шт.;

в) период оборота линии To. j, смен;

г) технологический процесс по изготовлению каждого j-го наименования изделия и нормы времени по выполнению каждой i-й операции.

Методика построения стандарт-плана МППЛ с последовательно-партионным чередованием аналогична методике построения стандарт-плана МНПЛ, а методика построения графиков стандарт-планов по каждому j-му изделию аналогична методике построения стандарт-плана для ОППЛ.

Если все рабочие места на МППЛ участвуют в производстве какой-либо детали из обрабатываемой номенклатуры, то стандарт-план показывает занятость рабочих мест. На самом же деле могут возникать простои отдельных станков при занятости поточной линии обработкой данной j-й детали. Длительность этих простоев выявляется при построении графиков, как для ОППЛ для каждого j-го изделия, и используется для производства внепоточных работ.

Расчёта КПН и построения стандарт-плана МППЛ

В качестве примера рассмотрим третий случай при расчёте первой группы КПН и первую форму смены объектов производства при расчёте второй группы КПН.

В механообрабатывающем цехе на МППЛ (переменно-поточной) обрабатывается три наименования деталей “А”, “Б” и “В”. Месячная программа выпуска по каждой детали, технологический процесс и нормы времени приведены в табл.2. Режим работы линии – двухсменный. Продолжительность рабочей смены – 8 ч. Число рабочих дней в месяце – 20. Потери времени на плановые ремонты – 9% от номинального фонда времени, на переналадку единицы оборудования tн = 20 мин. Рассчитать первую и вторую группы КПН и построить стандарт-план работы МППЛ (в табл.2 представлены варианты для выполнения лабораторных работ студентами).

1. Расчет суммарной трудоёмкости по изделиям, обрабатываемым на МППЛ

мин;



мин;



мин.



2. Расчёт частных тактов по каждому j-му наименованию деталей. Расчёт ведётся по формуле (4):

мин/шт.;



мин/шт.;



мин/шт.



3. Расчёт количества рабочих мест, необходимых для выполнения каждой i-й операции. Расчёт производится по формуле (2):



(принимаем );



(принимаем );



(принимаем );



(принимаем );



(принимаем ).



4. Расчёт коэффициента загрузки оборудования МППЛ. Расчёт ведётся по формуле (5):



5. Определение длительности простоя каждого рабочего места при переходе с изготовления партии деталей одного наименования на партию деталей другого наименования. Расчёт производится по формуле (8):

мин;



мин;



мин.



6. Определение размера партии j-го наименования деталей. Расчёт ведётся по формуле (2.7):

шт. (принимаем шт);



шт. (принимаем шт);



шт. (принимаем шт).



7. Определение занятости поточной линии j-м наименованием деталей. Расчёт ведётся по формуле (13):

смен; смен;



смены.



8. Определение количества деталей, выпускаемых за период оборота линии (То), равный одной смене. Расчёт ведётся по формуле (12):

шт.; шт.;



шт.



9. Определение соотношения размера партий деталей j-го наименования, запускаемых в производство, и партий деталей, обрабатываемых за период оборота линии (формула (10)):



10. Определение периодичности чередования партий деталей j-го наименования. Расчёт ведётся по формуле (14):

дней; дней;



дней.



11. Определение длительности производственного цикла обработки партии деталей j-го наименования. Расчёт производится по формуле (15):

смены; смены;



смен.



12. Построение стандарт-плана МППЛ с последовательно-партионным чередованием деталей j-го наименования. Стандарт-план строится в табличной форме (см. рис.1).

13. Построение стандарт-планов работы МППЛ по каждому j-му наименованию деталей. График стандарт-плана работы МППЛ по обработке детали “А” представлен на рис.2.2. Аналогично строятся и по деталям “Б” и “В”.

14. Расчёт размера межоперационных оборотных заделов деталей j-го наименования. Расчёт производится по формуле (16) в табличной форме (табл.1).



23

Рис. 1. Стандарт-план МППЛ с последовательно-партионным чередованием

(tц включает время обработки деталей смен;



время на переналадку оборудования смены;



время на проведение плановых ремонтов оборудования – 0,8 смены. Всего 40 смен)



Рис.2. Стандарт-план МППЛ по обработке детали “А”:

24

– время работы оборудования;

– время простоя оборудования

Таблица 1

Расчёт межоперационных оборотных заделов при обработке детали “А”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Частные периоды | Длительность частного  периода, мин | Расчёт межоперационных оборотных заделов детали “А” | Площадь эпюр,  дет/мин |
| Между 1 и 2 операциями | | | |
| Т1 | 422 |  | 1899 |
| Т2 | 29 |  | 145 |
| Т3 | 29 |  | 276 |
| Итого |  |  | 2323 |
| Между 2 и 3 операциями | | | |
| Т1 | 422 |  | 3587 |
| Т2 | 58 |  | 493 |
| Итого |  |  | 4080 |
| Между 3 и 4 операциями | | | |
| Т1 | 422 |  | 3587 |
| Т2 | 58 |  | 493 |
| Итого |  |  | 4080 |
| Всего |  |  | 10480 |

Аналогично расчёт межоперационных оборотных заделов производится по изделиям “Б” и “В”.

15. Расчёт средней величины задела по каждому j-му наименованию деталей. Расчёт ведётся по формуле (2.17):

шт.; шт.; шт.



16. Расчёт размера незавершённого производства в нормо-часах без учёта затрат труда в предыдущих цехах составляет:

ч; ч; ч.



# ЛИТЕРАТУРА

1. Новицкий Н.И. Организация и планирование производства: Практикум / Н.И. Новицкий. – Мн.: Новое знание, 2004. – 256 с.
2. Новицкий Н.И. Организация производства на предприятиях: Учеб. -метод. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 392 с.
3. Новицкий Н.И. Основы менеджмента: организация и планирование производства: задачи и лабораторные работы. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 208 с.
4. Новицкий Н.И., Пашуто В.П. Организация, планирование и управление производством: Учеб. -метод. пособие / Под ред. Н.И. Новицкого. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 576 с.