



ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ

СТОПАНСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА „ИКОНОМИКА, ИНДУСТРИАЛЕН ИНЖЕНЕРИНГ И МЕНИДЖМЪНТ“



КУРСОВА РАБОТА

на студента:

Николай Георгиев Синоров

фак. №: 161219049 , гр 55А, курс 2 , спец: ИМ

по дисциплината :

**ОРГАНИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИ И
ОПЕРАЦИОННИ СИСТЕМИ
(ПРОИЗВОДСТВЕН ИНЖЕНЕРИНГ)**

Тема: Организиране на производството на партида полуфабрикати
в условията на виртуална клетъчна производствена система(ВКПС).

Преподавател: ас. Ведат Мутлу

/...../

София 2021год.



Стопански факултет
Катедра „Икономика, индустриален инженеринг и мениджмънт“

ЗАДАНИЕ

за

КУРСОВА РАБОТА

по дисциплината:

„ОРГАНИЗАЦИЯ НА ПРОИЗВОДСТВЕНИ И
ОПЕРАЦИОННИ
СИСТЕМИ (ПРОИЗВОДСТВЕН МЕНИДЖМЪНТ)“

на студента:

Николай Георгиев Синоров
фак. №: 161219049 гр 55А курс 2 спец: ИМ

1. **Тема:** Организиране на производството на партида полуфабрикати в условията на виртуална клетъчна производствена система(ВКПС).

2. **Съдържание на курсовата работа:**

2.1. Изходни данни:

№ на операцията	$T_{опj}$ [мин/бр.]	$T_{пзj}$ [мин.]	M_j [бр.]
1	7	16	1
2	10	18	1
3	3	10	1
4	12	25	1
5	15	10	1
6	9	10	1

2.2. Проектна част, включваща определянето на:

- средномесечната големина на партидата;
- начина на разположение на работните места в производствения участък, линия или система и кратка обосновка на приетия начин;
- диапазона на изменение на технологично-производствените връзки на работното място за избрания начин на разположение;
- начина на съчетаване на технологичните операции;
- начина на движение на полуфабрикатите от партидата;
- технологичния цикъл с изчислителен и графичен начин;
- междуоперационното време и времето за организационно-техническа подготовка;
- цикъла на частичния процес – в работни дни;
- различните видове задели;
- плана на разположение на работните места в производствения участък, линия или система.

1. Средномесечната големина на партидата

- За да бъде определена средномесечната големина на партида полуфабрикати, изработвани в производствено звено на предприятие (производствен участък, линия или система), в случая в виртуална клетъчна производствена система, се спазва следната последователност:

1.1. Определяне на годишния ефективен фонд на време на МПЗ

$$F_{\text{ег}} = 60 \cdot D_p \cdot K_{\text{см}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{исв}} \text{ [мин./год.]}$$

Където:

Др – броят на работните дни в годината, бр./год.

Ксм – коефициент на сменност

Тсм – продължителност на смяната, ч.

Кисв – коефициент на използване на сменното време

249 дни ще бъдат официалните работни дни през 2021 година. Както следва ще бъде използвано във формулата.

$$F_{\text{ег}} = 60 \cdot 249 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 0,80 = 95616 \text{ мин/год}$$

1.2. Определяне на диапазона на изменение на коефициента на масовост

$$K_{\text{мmin}} \leq K_{\text{м}} \leq K_{\text{мmax}}$$

За решаване на задачата използваме данните от таблицата 1.1. за групов участък типове на производство са единичен и малкосериен.

За различните типове на производство коефициентът на масовост варира в диапазон, определен от минималната и максималната стойност: $K_{\text{мmin}} \leq K_{\text{м}} \leq K_{\text{мmax}}$

За решаване на задачата диапазонът на изменение на коефициента на масовост в условията на групов участък, организиран в условията на единичното и малкосерииното производство, е:

от $K_{\text{мmin}} = 0,025$ до $K_{\text{мmax}} = 0,05$

1.3. Определяне на минималната и максималната средномесечна големина на партидата

$$n_{M_{\min}} = \frac{Q_{r_{\min}}}{12}$$

$$n_{M_{\max}} = \frac{Q_{r_{\max}}}{12}$$

$Q_{r_{\min}}$ – минимален годишен обем на производството, бр./год.

$Q_{r_{\max}}$ – максимален годишен обем на производството, бр./год

$$Q_{r_{\min}} = \frac{F_{er} \cdot K_{M_{\min}} \cdot J}{\sum_{j=1}^J t_{Hj}}$$

$$Q_{r_{\max}} = \frac{F_{er} \cdot K_{M_{\max}} \cdot J}{\sum_{j=1}^J t_{Hj}}$$

Където

F_{er} – годишният ефективен фонд на време, мин./год.

t_{Hj} – нормовреме за изпълнение на j-та ТО, мин./бр.

(коригира се с коефициент 1,1 от оперативното време $t_{опj}$)

J – броят на ТО за производството на изделието (полуфабриката), бр.

$K_{M_{\min}}, K_{M_{\max}}$ – мин. и макс. ст-ти на коефициента на масовост

$n_{M_{\min}}, n_{M_{\max}}$ – мин. и макс. средномесечна големина на партидата

$$t_{H1} = 7 \cdot 1,1 = 7,7 \text{ мин/бр.}$$

$$t_{H2} = 10 \cdot 1,1 = 11 \text{ мин/бр.}$$

$$t_{H3} = 3 \cdot 1,1 = 3,3 \text{ мин/бр.}$$

$$t_{H4} = 12 \cdot 1,1 = 13,2 \text{ мин/бр.}$$

$$t_{H5} = 15 \cdot 1,1 = 16,5 \text{ мин/бр.}$$

$$t_{H6} = 9 \cdot 1,1 = 9,9 \text{ мин/бр.}$$

$$\sum_{j=1}^6 t_{Hj} = 7,7 + 11 + 3,3 + 13,2 + 16,5 + 9,9 = 61,6 \text{ мин/бр}$$

$$Q_{r_{\min}} = \frac{F_{er} \cdot K_{M_{\min}} \cdot J}{\sum_{j=1}^J t_{Hj}} = \frac{95616 \cdot 0,025 \cdot 6}{61,6} = \frac{14342,4}{61,6} = 233 \text{ бр./год}$$

$$Q_{r_{\max}} = \frac{F_{er} \cdot K_{M_{\max}} \cdot J}{\sum_{j=1}^J t_{Hj}} = \frac{95616 \cdot 0,05 \cdot 6}{61,6} = \frac{28684,8}{61,6} = 466 \text{ бр./год}$$

$$n_{M_{\min}} = \frac{Q_{r_{\min}}}{12} = \frac{233}{12} = 19 \text{ бр./мес}$$

$$n_{M_{\max}} = \frac{Q_{r_{\max}}}{12} = \frac{466}{12} = 39 \text{ бр./мес}$$

1.4. Определяне на средномесечната големина на партидата

$$(n_{M_{\min}} + n_{M_{\max}})/2 = (19+39)/2 = 29 \text{ бр. /мес}$$

1.5. Определяне типа на производството чрез K_M

$$K_M = \frac{t_{H_{cp}}}{R_{усл}} = \frac{\frac{\sum_{j=1}^J t_{Hj}}{J}}{\frac{F_e}{Q}} = \frac{Q \cdot \sum_{j=1}^J t_{Hj}}{F_e \cdot J}$$

Където:

$t_{H_{cp}}$ – средното нормовреме за изпълнение на една технологична операция, мин/бр.

$R_{усл}$ – условният ритъм на производството на изделието (полуфабриката) или услугата през годината, мин/бр.

t_{Hj} – нормата за време на j -тата технологична операция, мин

J – общият брой технологични операции за изработване на изделието или за извършване на услугата, бр.

F_e – годишният ефективен фонд от време на предприятието (неговото произведено звено), в което се изработва изделието или се извършва услугата, бр.

Q – годишният обмен на производство на изделието или извършената услуга, бр.

$$K_M = \frac{Q \cdot \sum_{j=1}^J t_{Hj}}{F_e \cdot J} = \frac{348 \cdot 61,6}{95616 \cdot 6} = \frac{21436,8}{573696} = 0,037$$

2. Начин на разположение на работните места в производствения участък, линия или система и кратка обосновка на приетия начин.

Пространственото разположение на работните места в малките производствени звена е в пряка зависимост от специализацията им. В нашия случай производствената система е с предметна специализация. При малкосерийно производство и възможно най-широка предметна специализация се използва равномерно разпръснато разположение на модулите. Формата на организация на производството в ВКПС е виртуално-клетъчна. Технологичните процеси са преобладаващо сходни разнопосочни, но могат да бъдат и различни и за това се установяват техническите възможности за реализацията им с наличните модули. Равномерно разпръснатото разположение на модулите се осъществява преобладаващо многоредово в зависимост от разполагаемата площ за съответната система в цеха и избраната транспортно-складова подсистема.

3. Диапазона на изменение на технологично-производствените връзки на работното място за избрания начин на разположение.

При равномерно разпръснато разположение всеки модул е заобиколен от други видове модули, което го прави **централно разположен** по отношение на всички останали модули. Модулите от даден вид са разпръснати равномерно, без да се обособяват в отделна група. Това дава възможност на всеки модул да установи **ТПВ с всички останали модули** => общият брой на входящи и изходящи ТПВ (km) на всяко едно от РМ при 6 модула: km = 5 входящи + 5 изходящи = **10**.

Технологично-производствените връзки между работните места се оценяват с помощта на степента на коопериране (χ), която се изчислява по следната формула:

$$\chi = \frac{\sum_{i=1}^M km_i}{M^2} = \frac{10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 10}{6 \cdot 10} = 1$$

За да се определи диапазона на изменение на ТПВ на РМ за приетия начин на разположение, е необходимо да се изведат зависимости за граничните χ_{\min} и χ_{\max} : $\chi_{\min} = 2M - 2 - 4/M = 2 \cdot 6 - 2 - 4/6 = 9,33$

$$\chi_{\max} = 2M - 2 = 2 \cdot 6 - 2 = 10$$

Диапазонът за изменение на ТПВ на РМ при равномерно разпръснатото им разположение в малкото производствено звено е **от 9,33 до 10**.

Разликата между долната и горната граница при равномерно разпръснато разположение е минимална, но средният брой на ТПВ, падащи се на едно работно място, е максимален. Това помага за постигането на **максимална гъвкавост** при осъществяване на производствения процес в пространството.

4. Определяне на начина на съчетаване на ТО.

При виртуално-клетъчна форма на организация на производството и малкосериен тип на производство се прилага **паралелно-последователно съчетаване** на структурните елементи на процеса.

При паралелно-последователно съчетаване двойките последователни структурни елементи се осъществяват **с максимално или по-малко от него припокриване**, което зависи от съотношението между техните продължителности.

5. Определяне на начина на движение на полуфабрикатите от партидата.

При паралелно-последователно съчетаване на структурните елементи на процеса е възможно използване на поединично движение или движение на транспортни партиди.

В нашия случай избираме **движение на транспортни партиди**, за да се минимизира обемът на транспортна работа. Техният брой се определя така, че да бъде кратен на големината на партидата и ритъмът на изработването на транспортните партиди да бъде кратен на продължителността на смяната. Избираме транспортните партиди да бъдат от по **30 бр**.

6. Определяне на технологичния цикъл – изчислително и графично.

При паралелно-последователно съчетаване се цели да се съкрати технологичния цикъл при последователно съчетаване и да се отстранят престоите на работните места, изпълняващи по-краткотрайни операции, при паралелно съчетаване. Това се постига, като всяка ТО се изпълнява без прекъсване над всички полуфабрикати от партидата в условията на **максимална или по-малка от максималната паралелност** спрямо предходната ТО.

Технологичният цикъл при паралелно-последователно съчетаване с движение на транспортни партиди и използване на по едно РМ, за всяка технологична операция се изчислява по следната формула:

$$T_{\text{цтпп}} = n \cdot \sum_{j=0}^J t_{\text{пм}j-1,j} - (n-p) \cdot \sum_{j=2}^J [\text{мин}]$$

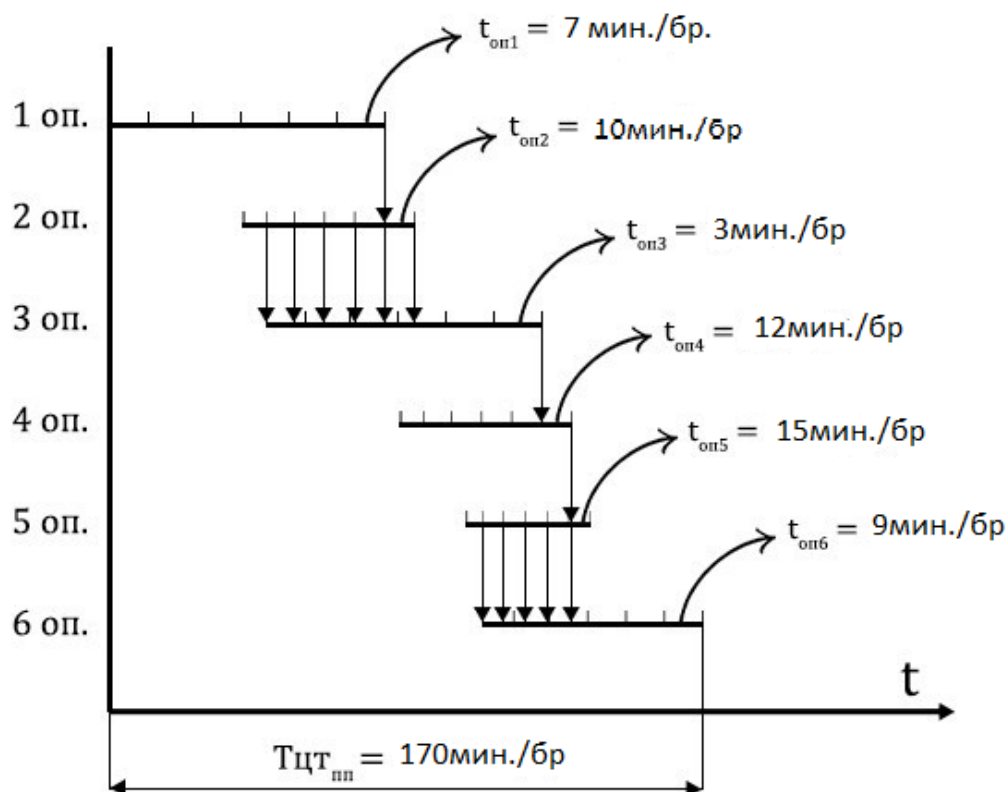
където $t_{\text{пм}j-1,j}$

е оперативното време на по-малката по продължителност технологична операция от двойката $j-1$ и j -та технологични операции от съответния частичен процес.

$$T_{\text{цтпп}} = 1800 \cdot (7 + 10 + 3 + 12 + 15 + 9) - (1800 - 30) \cdot (6 + 6 + 6 + 4 + 4) = 1800 \cdot 56 - 1770 \cdot 26 = 100,8 - 46,02 = 62,78 \text{ мин.}$$

Продължителността на технологичния цикъл при паралелно-последователно съчетаване на технологичните операции е **62,780 мин.**

Графичното определяне на технологичния цикъл при паралелно-последователно съчетаване на технологичните операции от частичния процес, при условие че движението на полуфабрикатите от партидата в този случай с учебна цел се приема да бъде поединично и с големина от 6 бр. е представено по следния начин:



7. Определяне на междуоперационното време и времето за организационно-техническа подготовка.

7.1. Определяне на времето за ОТП – $T_{отп}$ [мин]

Времето за организационно-техническа подготовка при паралелно-последователно съчетаване на технологичните операции от частичния процес се изчислява по следната формула:

J

$$T_{отппп} = T_{пз1} \cdot \sum t_{пзнпрj} \text{ [мин] } j=2,$$

където: $T_{пз1}$ е подготвително-заклучителното време на първата технологична операция от частичния процес, мин;

$T_{пзj}^{нпр}$ - неприпокриващото се подготвително-заклучително време за j-та технологична операция след първата с оперативни и подготвителни-заклучителни времена на предходни

технологични операции от частичния процес, мин; J – броят на технологичните операции в частичния процес.

След заместване във формулата неприпокриващото се време за организационнотехническа подготовка в минути с технологичния цикъл за шестте паралелнопоследователно съчетани технологични операции, изпълняван над партидата полуфабрикати във виртуалната клетъчна система е:

$$T_{\text{отпп}} = T_{\text{пз1}} \cdot \sum_{j=2} t_{\text{пзнпр}j} = 12 + 0 = \mathbf{12 \text{ мин.}}$$

Неприпокриващи се подготвително-заключителни времена с оперативни и подготвително-заключителни времена на предходни технологични операции от частичния процес няма дори и за втората технологична операция, тъй като подготвително-заключителното време на втората операция (10 мин) се припокрива изцяло с оперативното време за първата технологична операция (10 мин/бр.)

7.2. Определяне на междуоперационното време – $T_{\text{мо}}$

Междуоперационното време за паралелно-последователно съчетаните технологични операции от частичния процес се определя по следната формула:

$$T_{\text{мопп}} = (J - 1) \cdot t_{\text{моср}} \quad [\text{ч}]$$

, с помощта на средното междуоперационно време за двойка последователни технологични операции, изчислено по формулата:

$$t_{\text{моср}} = -2,95 + 0,564 \cdot K_{\text{зо}} \quad [\text{ч/бр.}]$$

След заместване във формулите, средното междуоперационно време за двойка последователни технологични операции от частичния процес, изпълняван над партидата полуфабрикати във виртуално-клетъчната производствена система, е: $t_{\text{моср}} = -2,95 + 0,564 \cdot 20,99 = -2,95 + 11,84 = \mathbf{8,89 \text{ ч/бр.}}$

, а неприпокриващото се междуоперационно време с технологичния цикъл и с времето за организационно-техническа подготовка за шестте паралелнопоследователно съчетани технологични операции от частичния процес, изпълняван над партидата полуфабрикати във виртуално-клетъчната производствена система, е:

$$T_{\text{мопп}} = (6 - 1) \cdot 8,89 = \mathbf{44,45 \text{ ч.}}$$

В изчисленото междуоперационно време не са включени част от режимните прекъсвания, отнасящи се до почивните и празничните дни по време на изпълнението на частичния процес.

8. Определяне на цикъла на частичния процес.

С учебна цел цикълът на частичния процес, изпълняван във виртуалната клетъчна система, се изчислява най-напред в часове (без включване на междусменните прекъсвания и почивните и празничните дни) с помощта на следната формула:

$$T_{\text{цпп}} = T_{\text{цтпп}}/60 + T_{\text{отпп}}/60 + T_{\text{мопп}} \quad [\text{ч}]$$

, а след това в работни дни (без включване само на почивните и празничните дни), с помощта на следната формула:

$$T_{* \text{цпп}} = T_{\text{цпп}}/T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}} \quad [\text{раб. дни}]$$

След заместване във формулите, цикълът на частичния процес в часове за шестте паралелно-последователно съчетани технологични операции от частичния процес, изпълняван над партидата полуфабрикати във виртуалната клетъчна система, е:

$$T_{\text{цпп}} = 62,780/60 + 12/60 + 44,45 = 1046,3 + 0,2 + 44,45 = 1090,95 \text{ ч.}$$

,а цикълът на частичния процес в часове за шестте паралелно-последователно съчетани технологични операции от частичния процес, изпълняван над партидата полуфабрикати във виртуалната клетъчна система, е:

$$T_{* \text{цпп}} = 1090,95/8 \cdot 3 = 27,90 \text{ раб. Дни}$$

9 . Определяне на различните видове задели

10. План на разположение на работните места в производствения участък, линия или система.

