

Մ.Հ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ն.Վ. ՄՈՒՂՆԵՑՅԱՆ, Ա.Ռ. ՂԱՐԱՔԵՇԻՇՅԱՆ
ԲԱՄԲԱԿԵ ԳՈՐԾՎԱԾՔՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՕՊՏԻՄԱԼԱՑՈՒՄԸ
ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՄԲ
(Գյումրի)

Տեքստիլ ձեռնարկության պայմաններում մշակվել է մաթեմատիկական մոդել գործվածքային արտադրության արտադրանքի օպտիմալ ծավալների որոշման համար, որը թույլ է տալիս կոնկրետ ձեռնարկության պայմաններում ճշգրիտ որոշել թողարկման այն ծավալները, որոնք ապահովում են ձեռնարկության առավելագույն շահույթի ստացումը:

Առանցքային բառեր. օպտիմալ ծավալ, առավելագույն շահույթ, մաթեմատիկական մոդել, գործվածքային արտադրություն:

Տեքստիլ ձեռնարկությունների շահավետ գործունեությունը ենթադրում է տեղական ռեսուրսների (նյութական և աշխատանքային) նպատակաուղղված կիրառում, ինչը թույլ կտա բարձրացնել արտադրության արդյունավետությունը: Այս տեսակետից կարևոր նշանակություն ունի արտադրության օպտիմալ ծավալների ընտրությունը, ինչը կապահովի առավելագույն շահույթի ստացումը: Հետևաբար՝ առաջադրված թեման արդիական է և արժանի է ուշադրության:

Հետազոտության նպատակն է մշակել, հիմնավորել մոտեցումներ և մոդելներ, որոնց կիրառումը թույլ կտա որոշել տեքստիլ ձեռնարկությունների առավելագույն շահույթն ապահովող թողարկման ծավալը, զգտագործելով տնտեսամաթեմատիկական մեթոդները, մասնավորապես՝ գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման գրաֆիկական եղանակը:

Գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման ամենապարզ և պատկերավոր մեթոդը գրաֆիկական եղանակն է: Այն հիմնված է գծային ծրագրավորման խնդրի երկրաչափական մեկնաբանության վրա և կիրառվում է երկու անհայտներ պարունակող գծային ծրագրավորման խնդիրների լուծման դեպքում:

$$f(x_1, x_2) = c_1 x_1 + c_2 x_2 \rightarrow \max(\min),$$

$$a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 \leq (\geq, =) b_i, \quad i = \overline{1, m},$$

$$x_{1,2} \geq 0$$

Ֆունկցիոնալ սահմանափակումների համակարգի յուրաքանչյուր անհավասարությունը բնութագրվում է մի կիսահարաբերությամբ, որի սահմանային ուղղագիծն է $a_{i1} x_1 + a_{i2} x_2 \leq (\geq, =) b_i, \quad i = \overline{1, m}$: Ոչ բացասականության պայմանները որոշում են այն կիսահարթությունները, որոնց սահմանային ուղղագծերն են համապատասխանաբար՝ $x_1 = 0, x_2 = 0$:

Եթե համակարգը համատեղ է, ապա կիսահարթությունները խաչվելով ստեղծում են մի ընդհանուր մաս, որը ուռուցիկ բազմություն է և ներկայացնում է կետերի համախումբ, որոնցից յուրաքանչյուրի կոորդինատները հանդիսանում են տվյալ համակարգի լուծումը: Այդ կետերի համախումբը կոչվում է լուծումների բազմություն: Այն կարող է լինել՝ կետ, հատված, ճառագայթ, սահմանափակ կամ անսահմանափակ բազմանկյուն:

Երկրաչափորեն գծային ծրագրավորման խնդիրը ներկայացնում է լուծումների բազմության այնպիսի անկյունային կետի ընտրում, որի կոորդինատները համապատասխանում են գծային նպատակային ֆունկցիայի առավելագույն կամ նվազագույն արժեքին: Ընդ որում, թույլատրելի լուծումներն են լուծումների բազմանկյան բոլոր կետերը: Գծային ծրագրավորման խնդրի գրաֆիկական լուծման հնարավոր իրավիճակները բերված են աղյուսակում [1]:

Աղյուսակ

Գծային ծրագրավորման խնդրի գրաֆիկական լուծման հնարավոր իրավիճակները

Թույլատրելի լուծումների տիրույթի տեսակը	Օպտիմալ լուծման տեսակը
Սահմանափակ	Միակ լուծում
	Լուծումների անսահմանափակ բազմություն
Անսահմանափակ	Նպատակային ֆունկցիան ներքևից սահմանափակված չէ
	Նպատակային ֆունկցիան սահմանափակված չէ վերևից
	Միակ լուծում
	Անսահմանափակ լուծումներ
Հատված	Միակ լուծում
	Անսահմանափակ լուծումներ

Ներկայացված աշխատանքում հետազոտությունը կատարվել է գործվածքային արտադրության պայմաններում, որտեղ թողարկվում է երկու տեսակի գործվածք՝ (A) բիազ և (B) միտկալ:

100 մեդր A արտիկուլի գործվածք (բիազ) արտադրելու համար պահանջվում են 9.1 կգ հենքաթել և 4.4 կգ միջնաթել: B արտիկուլի գործվածքի (միտկալ) համար պահանջվում են 5.9 կգ հենքաթել և 1.2 կգ միջնաթել: Աշխատանքի ծախսը A գործվածքի համար կկազմի 1.0 մարդ-օր, B՝ 1.0 մարդ-օր: Հաշվարկը կատարված է հայտնի բանաձևերով, ելնելով փաստացի և նորմատիվային ելակետային տվյալներից, մասնավորապես՝

$$t = \frac{M}{H_0}, M = \frac{\Pi}{H_M},$$

որտեղ t -ն տեխնոլոգիական աշխատատարությունն է, մարդ-ժամ, M -ը՝ 100 մեյր արտադրելու համար պահանջվող մեքենաների քանակը, H_M -ը՝ հաստոցի ժամային արտադրողականության նորմը, $d/\text{ժամ}$, Π -ն՝ թողարկվող արտադրանքի քանակը, մեյր ($\Pi=100$ մեյր):

Ձեռնարկությունն ապահովված է ընդամենը 590 կգ հենքաթելով, 570 կգ միջնաթելով և 140 մարդ-օր աշխատանքով: Այս պայմաններում անհրաժեշտ է որոշել յուրաքանչյուր տեսակի արտադրանքի այն ծավալը, որը ձեռնարկությանը թույլ կտա ստանալ առավելագույն շահույթ, հաշվի առնելով, որ A արտադրանքի 1 մեյրի իրացումից շահույթը կազմում է 15.0, իսկ B-ի իրացումից՝ 30.0 դրամական միավոր: Այս տարբերությունը պայմանավորված է նրանով, որ նույն տեխնոլոգիական պլանի պայմաններում ինքնարժեքը 1 մեյր B արտադրելու դեպքում մոտ 1.3÷1.6 անգամ փոքր է: Ընդ որում, պետք է հաշվի առնել, որ անհրաժեշտ է թողարկել 40 մեյրից ոչ պակաս B արտադրանք:

Խնդրի տնտեսամաթեմատիկական մոդելը կունենա հետևյալ տեսքը.

Փոփոխականներն են՝ x_1 -A գործվածքի 100-ական մեյրերի քանակը,

x_2 -B՝ գործվածքի 100-ական մեյրերի քանակը,

Նպատակային ֆունկցիան՝ $f(\bar{x}) = 15x_1 + 30x_2 \rightarrow \max$,

Սահմանափակումները՝

$$\begin{cases} 2x_1 + 5.9x_2 \leq 590, \\ 4.4x_1 + 1.2x_2 \leq 570, \\ x_1 + x_2 \leq 140, \\ x_2 \geq 40, \\ x_1 \geq 0: \end{cases}$$

Առաջին սահմանափակումը ըստ հենքի ունի հետևյալ տեսքը՝ $2x_1 + 5.9x_2 \leq 590$: $2x_1 + 5.9x_2 \leq 590$ ուղիղը հատում է կորդինատների առանցքը 0;100 և 295;0 կետերում: Երկրորդ սահմանափակումն ըստ միջնաթելի ունի հետևյալ տեսքը՝ $4.4x_1 + 1.2x_2 \leq 570$: $4.4x_1 + 1.2x_2 \leq 570$ ուղիղը հատում է կորդինատների առանցքը 0;475 և 130;0 կետերում: Երրորդ սահմանափակումն ըստ աշխատանքի ունի հետևյալ տեսքը՝ $x_1 + x_2 \leq 140$: $x_1 + x_2 \leq 140$ ուղիղը հատում է կորդինատների առանցքը 0;140 և 140;0 կետերում: Չորրորդ սահմանափակումն ըստ միտկալի քանակի ունի հետևյալ տեսքը՝ $x_2 \geq 40$: Այս անհավասարության լուծումը հանդիսանում է այն կիսահարթությունը, որն ընկած է $x_2 = 40$ ուղղից վերև:

Կառուցված չորս կիսահարթությունների հատման արդյունքում ստանում ենք բազմանկյուն, որը հանդիսանում է մեր խնդրի թույլատրելի լուծումների տիրույթը

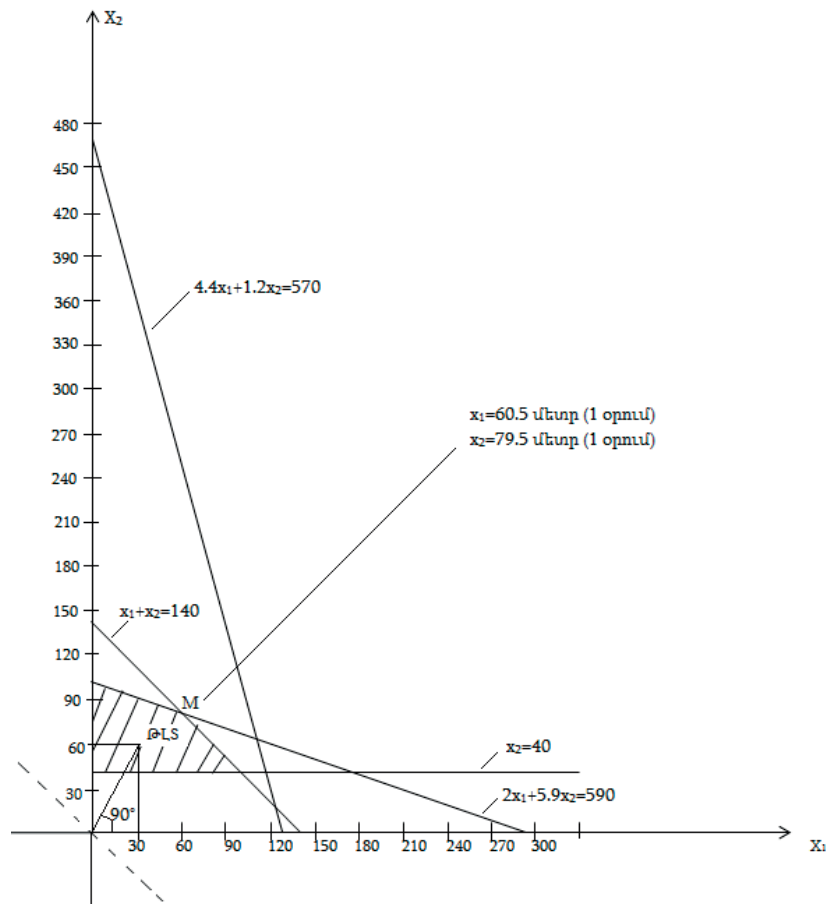
(ԹԼՏ): Այդ բազմանկյան ցանկացած կետը բավարարում է բոլոր չորս ֆունկցիոնալ անհավասարումներին: Իսկ ցանկացած կետի համար, որը գտնվում է բազմանկյունից դուրս, առնվազն մեկ անհավասարում կխախտվի:

Գծագրի վրա թույլատրելի լուծումների տիրույթը ընդգծված է շտրիխով:

Օպտիմումին տանող շարժման ուղղությունը որոշելու համար, կառուցենք վեկտոր-գրադիենտը՝ $\bar{V}$, որի կոորդինատները նպատակային ֆունկցիայի մասնավոր ածանցյալներն են.

$$\bar{V} = \left(\frac{\partial f}{\partial x_1} = C_1, \frac{\partial f}{\partial x_2} = C_2 \right) = (15; 30):$$

Այդ վեկտորը կառուցելու համար անհրաժեշտ է 15;30 կետը միացնել կոորդինատների սկզբնակետին: Հարմարության առումով կարելի է կառուցել համամասնական վեկտոր 30;60 կոորդինատներով (նկ.):



Նկ. Օպտիմալ լուծման գրաֆիկը

Այնուհետև կառուցում ենք մակարդակի գիծը՝ $15x_1 + 30x_2 = a$: Նպատակային ֆունկցիան հավասարեցնենք a հաստատուն մեծությանը: Փոխելով a -ի արժեքը՝ կստանանք զուգահեռ ուղիղների ընտանիք, որոնցից յուրաքանչյուրը հանդիսանում է նպատակային ֆունկցիայի մակարդակի գիծ: Այնուհետև կտեղաշարժենք մակարդակի գիծը այնքան, մինչև որ այն դուրս գա թույլատրելի լուծումների տիրույթից: Քանի որ ձգտում ենք նպատակային ֆունկցիայի առավելագույն արժեքին, ապա մակարդակի գիծը կտեղաշարժենք գրադիենտի ուղղությամբ: Եզրային անկյունային M կետում նպատակային ֆունկցիան կունենա առավելագույն արժեք, այսինքն՝ ձեռնարկությունը կստանա ամենամեծ շահույթը: M կետի կոորդինատները գտնելու համար լուծենք ուղիղների այն երկու հավասարումների համակարգը, որոնք հատվում են M կետում: Դրանք են՝ $2x_1 + 5.9x_2 = 590$ և $x_1 + x_2 = 140$:

Լուծելով կստանանք $x_1 = 60.5$ մետր, $x_2 = 79.5$ մետր: Հաշվի առնելով յուրաքանչյուր տեսակի մեկ միավոր արտադրանքի իրացումից ստացվող շահույթը, կունենանք՝ $f(x) = 15 \cdot 60.5 + 30 \cdot 79.5 = 3292.5$ դրամ:

Այս ձեռնարկությունը կստանա առավելագույն շահույթ, եթե, օրինակ, արտադրի 60.5մ (բիազ) A արտադրանք և 79.5 մ B արտադրանք (միտկալ):

Եզրակացություն: Մշակվել է մաթեմատիկական մոդել կոնկրետ ձեռնարկության առանձնահատուկ պայմանի դեպքում, որը թույլ է տալիս որոշել տարբեր արտիկուլով գործվածքների արտադրման օպտիմալ ծավալները և առավելագույն ֆինանսական արդյունքը:

Օգտագործելով առաջարկված մաթեմատիկական մոդելը՝ արտադրողը կարող է ընտրել տեսականու այն համակցությունը, որը կապահովի առավելագույն շահույթի ստացումը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Орлова И.В., Половников В.А.** Экономико-математические методы и модели: Учеб. пособие.-М.: Вузовский учебник, 2007.-365с.

М.А. СААКЯН, Н.В. МУГНЕЦЯН, А.Р. КАРАКЕШИШЯН

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛОПЧАТОБУМАЖНЫХ ТКАНЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКИМ МОДЕЛИРОВАНИЕМ

В условиях текстильного предприятия разработана математическая модель для определения оптимальных объемов продукции ткацкого производства, позволяющая в условиях конкретного предприятия с точностью определить те объемы производства, которые обеспечат получение максимальной прибыли.

Ключевые слова: оптимальный объем, максимальная прибыль, математическая модель, ткацкое производство.

M.H. SAHAKYAN, N.V. MUGHNETSYAN, A.R. GHARAKESHISHYAN
OPTIMIZING THE COTTON MATERIALS PRODUCTION BY
MATHEMATICAL MODELLING

In a textile enterprise, a mathematical model to determine the optimal production volumes of weaving is developed, allowing, in a particular company, to accurately determine the volumes of production which will ensure maximum profit.

Keywords: optimal volume, maximum profit, mathematical model, weaving production.

ՀՏԴ 67.677.02

Մ.Հ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Հ.Ս. ՄԱՐԱՖՅԱՆ, Ա.Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ԲԱՄԲԱԿԵ ԳՈՐԾՎԱԾՔՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՏԱՏԱՐՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ
ՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻ ԱՋԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ
(Գյումրի)

Աշխատանքը նվիրված է բամբակե գործվածքների արտադրության աշխատատարության վրա առանձին պարամետրերի ազդեցության ուսումնասիրմանը: Ուսումնասիրությունն իրականացվել է մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդների կիրառմամբ: Առաջարկվող մեթոդի պրակտիկ արժեքն այն է, որ թույլ է տալիս արագ և բավական ճշգրիտ հաշվարկել յուրաքանչյուր արտիկուլի գործվածքի արտադրության ծախսերը և ընդունել օպերատիվ որոշում տեսականու ընտրության հարցում:

Առանցքային բառեր. բամբակե գործվածք, արտադրության աշխատատարություն, կոռելյացիայի, ռեգրեսիայի գործակիցներ, ռեգրեսիայի հավասարում:

Արտադրության, մասնավորապես, աշխատանքի գործոնների օգտագործման աստիճանն ունի առաջնահերթ նշանակություն տնտեսության բոլոր ոլորտներում արտադրության արդյունավետության բարձրացման, հետևաբար՝ նաև ձեռնարկության մրցունակության համար: Աշխատանքի օգտագործման արդյունավետությունը գնահատելու համար կիրառվում են տարբեր ցուցանիշներ: Դրանց թվում կարևոր տեղ է զբաղեցնում աշխատատարության ցուցանիշը, որն արժեքավոր գործիք է ոչ միայն աշխատանքի արտադրողականության աճի ռեզերվների բացահայտման և ձեռնարկության աշխատանքի վերլուծության, այլև տեսականու ընտրության հարցում ճիշտ կողմնորոշվելու համար: Սակայն այդ ցուցանիշը տեքստիլ արդյունաբերության մեջ լայն կիրառություն չի գտել՝ հաշվարկների բարդության և ձեռնարկություններում համապատասխան հաշվառում չլինելու պատճառով [1]:

Ուստի աշխատանքում խնդիր է դրված մաթեմատիկական վիճակագրության մեթոդներով ուսումնասիրել կոպիտ բամբակյա գործվածքների տարբեր տեսակների արտադրության աշխատատարությունը հաշվարկելու հնարավորությունը: Այն