

Сүүлийн хоёр жилийн тоо баримтаас харахад хил дээр гарсан малын хулгайн гэмт хэрэг аль аль талдаа хоёр дахин өсч, улам бүр өргөн хүрээтэй галт зэвсэг хэрэглэсэн хэрцгий шинжтэй болж байна.

Доктор /Ph.D/ Д.Шүрхүү

УЛСЫН ХИЛ ХАМГААЛАХ ШИЙДВЭР БОЛОВСРУУЛАХАД МАТЕМАТИК ЗАГВАРЧЛАЛ БА МАТЕМАТИК ТООЦООЛОХ АРГУУДЫГ ХЭРЭГЛЭХ НЬ



/Үргэлжлэл: Түрүүч нь 2000 оны № 3-д/

Номограммын тусламжтайгаар тооцоолох арга

Номограмм нь хэмжигдэхүүнүүдийн хоорондын хамаарлыг тусгасан онцгой график бөгөөд шаардлагатай тооцоог хурдан шуурхай хийх бололцоог олгодог.

Тооцоолох томъёо хэд бол номограмм төд байна. Номограмм нь дараахь хэлбэрүүдтэй байж болно. Үүнд:

- Хосолсон хуваарьтай
- Торон
- Зэрэгцээ хуваарьтай
- Нэгдмэл г.м

Номограмм нь математикийн тооцооны томъёо ба өөрчлөгдөх хэмжээсийн тооноос хамаарна. Хосолсон хуваарьтай номограмм нь хоёр өөрчлөгдөх хэмжигдэхүүнийг тооцох нэг тэнхлэгт байрлах хоёр хуваариас бүрдэнэ. Нэг хуваарь нь эхлэх хэмжээсийг тэмдэглэх ба нөгөө нь тооцооны үр дүнг тэмдэглэнэ.

Жишээ нь: Маршийн үргэлжлэх хугацааг тооцъё. Анги салбар нэг байрлалаас нөгөө байрлалд шилжихэд хэдүй хэр хугацаа зарцуулах тооцог хийнэ. Тооцоолох эхний өгөгдөхүүнүүд нь:

- Хөдөлгөөний замналын урт
- Хөдөлгөөний дундаж хурд
- Амралтын үргэлжлэх хугацаа
- Шинэ районд цувааг татах хугацаа зэрэг болно.

Тооцоолох томьёо:

$$t = \frac{D}{Y} + t_h + t_{\text{вт}}$$

- Энд: t – Маршийн үргэлжлэх хугацаа /цаг/
 D – Хөдөлгөөний замналын урт /км/
 Y – Маршийн дундаж хурд /км/цаг/
 t_h – Амралтад зарцуулах нийт хугацаа /цаг/
 $t_{\text{вт}}$ – Шинэ районд цувааг татах хугацаа /цаг/

Хэрвээ маршрутын урт 140 км, хөдөлгөөний дундаж хурд 35 км/цаг, амралтын хугацаа 1 цаг, цувааг татах хугацаа 30 минут бол маршийн үргэлжлэх хугацааг тодорхойл.

Бодолт нь:

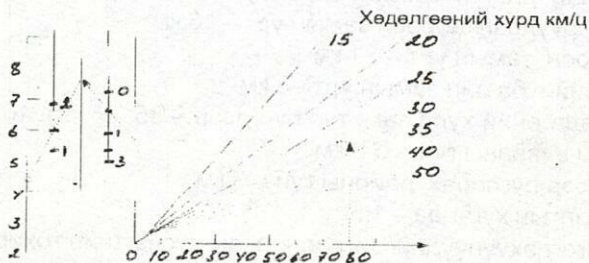
$$t = \frac{140}{35} + 1 + 0.5 = 4 + 1 + 0.5 = 5.5 \text{ цаг} = 5 \text{ цаг } 30 \text{ минут}$$

Номограмм ашиглан тооцъё.

- Маршрутын урт 80 км
- Дундаж хурд 35 км/цаг
- Амралтын хугацаа 1 цаг 30 минут
- Татах хугацаа 30 минут

Маршийн үргэлжлэх хугацааг тооцоолох номограмм

Үргэлжлэх хугацаа цаг
 Амрах татах
 Хөдөлгөөний хурд км/цаг



Маршийн хугацаа t

Маршрутын урт км

Загварчилсан хүснэгтээр тооцох арга

Загварчилсан тооцоолох хүснэгт /бланк/ гэдэг нь урьдчилан бэлтгэсэн, загварчилсан бичиг баримт бөгөөд түүн дээр томьёолсон тэмдгүүдээр тухайн тооцооны аргачлалыг тэмдэглэж, дурын эхлэх өгөгдөлүүнийг хатуу дараалалтайгаар тооцон тодорхойлдог. Загварчилсан хүснэгтийг ашиглаж байгаа үед бусад томьёо, тооцоолох аргачлалуудыг мэдэх шаардлагагүй.

Загварчилсан хүснэгт ашиглан маршрутын урт аяны дундаж цувааны хөдөлгөөний үргэлжлэлт ба дундаж хурдыг тооцъё.

Тооцоолох эхний өгөгдөхүүн: Замнал дагуух замын тоо ба урт, зам тус бүр дэх хөдөлгөөний хурд, аяны цувааны гүн, цугларах районы гүн, амралтын үргэлжлэх хугацаа зэрэг болно.

Энд: D – маршрутын урт /км/
 t_i – маршрутын дагуух i бүрийн замын урт /км/
 V_i – тухайн зам дээрх хурд /км/ц/
 T_g – хөдөлгөөний бүх хугацаа /ц/
 V – хөдөлгөөний дундаж хурд /км/ц/
 Γ – аяны цувааны гүн /км/
 Γ_p – цугларах районы гүн /км/
 0.6 – цагийн байдлаас үндэслэн цувааг татах үед хөдөлгөөний хурдыг сааруулах коэффициент
 t_n – хөдөлгөөний явцад амрах хугацаа /ц/

Загварчилсан хүснэгтээр тооцъё:

Аяны цувааны дундаж хурд шинэ районд шилжих хугацааг дараахь нөхцөлүүдэд тодорхойлъё. Үүнд:

- Замнал дагуух засмал замын урт – 42 км
- Сайжруулсан шороон замын урт – 18 км
- Шороон замын урт – 21 км
- Хээрийн ба ойн замын урт – 8 км
- Хөдөлгөөний хурд зам тус бүр дээр – 35, 25, 15, 10 км/ц
- Аяны цувааны гүн – 6.8 км
- Шинээр цугларах районы гүн – 3 км
- Амралтын хугацаа – 1.5ц

Эхний сгөгдөхүүнүүдийг загварчилсан хүснэгтийн тохирох нүднүүдэд нөхөж бичгээ /1-11-р нүд/ шаардлагатай үйлдлүүдийг хийж үр дүнг гаргахад:

- Хөдөлгөөний дундаж хурд – 22 км/ц
- Шинэ районд шилжих хугацаа – 5.9 ц

**Маршрутын урт, дундаж хурд, аяны цувааны
хөдөлгөөний үргэлжлэлийг тооцох загварчилсан хүснэгт**

№	Тооцосны эхний өгөгдөхүүнүүд	хэмжээс	Маршрутын дугаар			
			жишээ	1-р	2-р	3-р
1.	Засмал замын урт	Км (1.0)	42			
2.	Хөдөлгөөний хурд	Км/ц (1.0)	35			
3.	Сайжруулсан шороон замын урт	Км /ц (1.0)	18			
4.	Хөдөлгөөний хурд	Км/ц (1.0)	25			
5.	Шороон замын хурд	Км/ц (1.0)	21			
6.	Хөдөлгөөний хурд	Км/ц (1.0)	15			
7.	Хээрийн замын урт	Км/ (1.0)	8			
8.	Хөдөлгөөний хурд	Км/ц (0.1)	10			
9.	Аяны цувааны гүн	Км (0.1)	6.8			
10	Цугларах районы гүн	Км (0.1)	3			
11	Амралтын хугацаа	Ц (1.0)	1.5			
12	Маршрутын урт (1)+(3)+(5) +(7)	Км (1.0)	89			
13	(1) : (3)	0.1	1.2			
14	(3) : (4)	0.1	0.7			
15	(5) : (6)	0.1	1.4			
16	(7) : (8)	0.1	0.8			
17	Хөдөлгөөний хугацаа (13) +(14)+(15)+(16)	Ц (0.1)	4.1			
18	Дундаж хурд (12):(17)	Км/ц (1.0)	22			
19	(9) – (10) (9) (10)	0.1	3.8			
20	Шинэ райоонд татах хугацаа (19) : 0.6 (18)	Ц (0.1)	0.3			
21	Шилжилтийн үргэлжлэх хугацаа (11)+(17)+(20)	Ц (0.1)	5.9			

Сүлжээ графикийн арга

Сүлжээ графикийн аргаар төлөвлөгөөг боловсруулж ашиглах нь цаг хугацааг хэмнэх төдийгүй гүйцэтгэгч бүрийн ажил үүргийн дээд дараалал учир холбоог тодорхой, тод ил хэлбэрээр үзүүлж чаддаг.

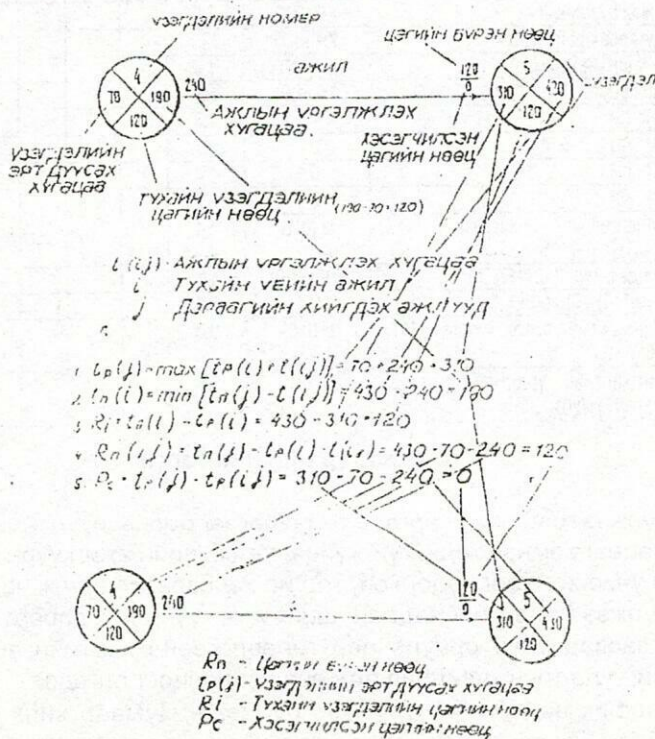
Сүлжээ графикийг задлан шинжилж түүнд дээд дараатайгаар тодотгол засваруудыг оруулснаар төлөвлөгөөнд хамгийн ашигтай зохион байгуулалтын хувилбар олж авах бололцоог олгодог.

График нь сум ба тойргоос бүрдэнэ. Сумаар хийх ажлыг дүрслэх ба тойргоор нэг буюу хэд хэдэн ажлын эхлэл төгсгөлийг

тэмдэглэдэг. Графикт үйлдлийг араб тоогоор тэмдэглэх ба ажлыг нэрээр нь буюу ажлын эхлэх ба төгсгөлийг холбосон үйлдлийн дугаараар тэмдэглэнэ.

Сүлжээ графикийн арга нь байлдааны ажиллагааг зохион байгуулах явцад зайлшгүй хийгдэх үндсэн ажлуудын жагсаалтыг гаргахас эхлэх бөгөөд дараахь ажлууд байж болох юм. Үүнд: авсан үүргээ судлах, цагийн тооцоо хийх, цагийн байдлыг үнэлэх, шийдвэр гаргах, урьдчилсан захирамж өгөх, байлдааны бичиг баримтуудыг боловсруулах, анги салбаруудыг авсан үүргийг биелүүлэхэд бэлтгэх гэх мэт. Хийх ажлаа тодорхойлсны дараа эдгээрийн хоорондын харилцаа холбоог тогтоож сүлжээ график байгуулна.

Сүлжээ графикийг тооцоолох аргачлал



Математик арга

Математик ердийн аргыг томъёо ашиглаж өгөгдөхүүнүүдийг орлуулан тавьж бодож тооцоолно. Жишээ нь: ХСТБ-ийг устгахад шаардагдах бие бүрэлдэхүүний тоог тодорхойлох томъёо.

$$M_1 = 3 \text{ Сд} \times K_1$$

Мөрдөлтийн явцад

$$M_2 = 2 \text{ Сд} + \text{Сд} \times K_2$$

Үүнд: M_1 эрлийн явцад дайсныг устгахад шаардагдах бие бүрэлдэхүүний тоо

M_2 – мөрдөлтийн явцад дайсныг устгахад шаардагдах бие бүрэлдэхүүний тоо

Сд- дайсны бүрэлдэхүүн

K_1, K_2 чухал чиглэлүүдийн тоо

Агаараас хянах гүний хэмжээ

$$G = \int \sqrt{dx - H^2}; dx = 1700$$

G – тагнуул явуулах гүн

dx – хэвийлтийн эцсийн гүн

H – нислэгийн өндөр /м/

L – Хянаж буй объектын хэмжээ

Дайсныг мөрдөх хурд, хугацааг олох

$$Y_j = (3 - tg) : tg; tg = 3(Y_j - Y_g)$$

th- дайсныг мөрдөж гүйцэтгэхэд шаардлагатай хугацаа

3 – дайсны алслагдах зай

Y_g – дайсны хөдөлгөөний хурд км/ц

Y_j – дайсныг мөрдөх хурд

Бүслэн хаах районы тойргийн хэмжээ

$$C = 2\pi R, R = [T_6 + (S:Y) + t_1 + t_2] \times Y_n$$

T_6 – Хилийн хорооны бүрэлдэхүүнийг босгох хугацаа

S – бүслэн хааж болзошгүй газраас бэлтгэл хүчний байрлал хүртэлх зай

Y – бэлтгэл хүчний хурд

t_1 – бүслэн хаалт хийх зааг дээр хаалт зохион байгуулахад шаардагдах хугацаа

t_2 - Элдэв алдаатай ажиллагаанаас үүссэн хугацааны алдагдлын нийлбэр /ихэвчлэн 30'-аар авдаг/
 Y_n - ХСТБ-ийн хөдөлгөөний болзошгүй хурд

Алсын бараа харагдах зайг тодорхойлох томъёо

$$D = 113 \cdot \sqrt{h \text{ км}}$$

D – ерөнтөнцийн хаяалбар харагдах зай

h -ажиглагчийн өндөр

Буудлагын гялсхийлт ба дуугаар зайг тодорхойлох

S

$$D = \frac{S}{3}$$

D – цель хүртэлх холын зай

S - буудлагын гялсхийлтээс дуу сонсогдох хүртэлх хугацаа

3 - тогтмол тоо

ЦБЗ зургийн хэмжээс тодорхойлох томъёо

d

$$X = \frac{d}{D}$$

X - зургийн хэмжээс

d – зураг дээрх хоёр цэгийн хоорондох зай

D – газар орон дээр x хоёр цэгийн хоорондох зай

Объектыг тагнах /илрүүлэх/ магадлал, боломж

$$2R \cdot V \cdot t$$

$$P = \frac{2R \cdot V \cdot t}{S}; \quad (2R \cdot V \cdot t \leq S \text{ үед})$$

S

P - объектыг илрүүлэх магадлах

R – объектыг найдвартай хянах холын зай /км/

V – хайгуулын хурд /км/ц/

t – хайгуулын хугацаа /цаг/

S – хайгуул хийх районы талбай /км²/

Маршид машин техникт зарцуулах шатахууныг тооцоолох томъёо

$$Q = \frac{D \cdot n \cdot k}{100} \cdot N$$

Q – шаардагдах шутахуун /л/

O – Марш үйлдэх зай /км/

n – 100 км тутамд зарцуулах шатахуун /л/

K – Хөдөлгөөний нөхцөлийн коэффициент

100 – шилжүүлэх коэффициент

N – машины тоо /ш/

Маршийн үргэлжлэх хугацааг тооцоолох томъёо

$$t = \frac{D}{V} + t_n + t_{вт}$$

t – маршийн үргэлжлэх хугацаа /цаг/

O – маршрутын урт /км/

V – дундаж хурд /км/

t_n – амралт /зогсолт/-ын бүх хугацаа /цаг/

t_{вт} – шинэ район цуваанд татах хугацаа /цаг/

Дайсантай тулгарч болзошгүй заагийн зай хэмжээ, тулгарч болзошгүй хугацааг тооцох томъёо

$$t_b = \frac{D}{V_n + V_{и}}; \quad L_p = t_b \cdot V_h$$

T_b – Дайсантай тулгарч болзошгүй хугацаа /цаг/

O – Хоёр талын хоорондын зай /км/

V_n – Өөрийн дундаж хурд /км/ц/

V_и – Дайсны дундаж хурд /км/ц/

L_p – Өөрийн цэргийн эхлэх байрлалаас дайсантай тулгарч болзошгүй зааг хүртэлх зай /км/ г.м олон томъёо гаргалгаа өргөн ашиглаж тооцоог хийж болно.

Дүгнэлт санал

Улсын хил хамгаалалт, цэргийн хэрэгт математик тооцооллын олон аргууд нэвтэрч, тэдгээрийг алба-байлдааны болон өдөр тутмын үйл ажиллагаанд бүтээлчээр хэрэглэх нь шаардлага төдийгүй хэрэгцээ болж байна.

Аливаа төлөвлөлт, бодомж, шийдвэрийг хар толгой, хар практик, зургаа дахь мэдрэхүйд даатган гаргах бус шинжлэх ухааны үндэслэлтэй, дээр товч дурдсан математик арга, аргачлалуудыг хэрэглэн тооцоолох нь нэн чухал юм.

Төсөөлөл төдий буй энэ асуудлыг өргөн судалж, өдөр тутмын үйл ажиллагаанд хэрэглээ болгох, санаа болгох үүднээс энэ чухал асуудлыг хөндөн, бүхий л салбарт ажиллаж буй хүмүүс, тэр тусмаа мэргэжил нэгт хилчин нөхөддөө толилуулж байна.

- "Улсын хил хамгаалах шийдвэр боловсруулах, гаргахад математик аргуудыг хэрэглэх нь" хичээлийг сургалтын хөтөлбөрт шинээр оруулах, эсвэл одоо орж буй математикийн хичээлийн хөтөлбөрт нэмэгдэл байдлаар тусган хэрэглээ тал руу ойртуулах
- Уг сэдэвтэй холбогдох ном, сурах бичиг, гарын авлагыг бичих, олшруулах замаар нийтийн, тэр тусмаа хилчин-офицер, сонсогчдын хүртээл болгох,
- Энэ чиглэлээр багш нар бэлтгэх, мэргэшүүлэх
- ХЦ-т "Сүлжээ графикийн арга" нэг үе хэрэглэж байсныг мэдэх юм. Бусад аргуудыг бүтээлчээр судлах, хэрэгжүүлэх, нэвтрүүлэх, эзэмшүүлэх ажлыг "Бодлого"-ын хэмжээнд шийдвэрлэх хэрэгтэй байна.



ХЦС-ийн багш, магистр,
дэд хурандаа Ц.Ганболд