

## 9.2 Ташламалардаги ифлослантирувчи моддалар тақсимотини ҳисоблаш методлари

Атмосферадаги ИМ миқдорини ҳисоблашда Гаусс модели кенг қўлланилади.

Модел асосида атмосферада ИМ тақсимоти Гаусс тақсимотига мос деган гипотеза ётади.

Бу методга асосланган ҳисоблаш тенгламалари, (1) тенгламадан қўйидаги шартлар асосида келтириб чиқарилган:

- 1) тенглама барқарор ҳаракат учун тузилган, яъни ИМ доимо вақтга боғлиқ бўлмаган ҳолда атмосферага чиқмоқда.
- 2) шамол тезлиги ўзгармасва диффузия кенглигида бир хил:
- 3) турбулент диффузия коэффицентлари координатага боғлиқ эмас.
- 4) X ўқи бўйича диффузия миқдори оқим тезлигига нисбатан жуда кичик, яъни

$$u \frac{\partial C}{\partial x} \gg K_x \frac{\partial^2 C}{\partial x^2};$$

У ҳолда (1) тенглама анча соддалашади ва қўйидаги кўринишга эга бўлади:

$$u \frac{\partial C}{\partial x} = K_y \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + K_z \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \quad (4)$$

Тенгламанинг ечимини қўйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$C = C_0 x^{-1} \exp \left\{ - \left[ \frac{y^2}{K_y^2} + \frac{z^2}{K_z^2} \right] \frac{u}{4X} \right\}; \quad (5)$$

бу ерда:  $C_0$  - интегралаш доимийси, чегаравий шартлар асосида қўйилган масаланинг шартига қараб аниқланади.

Умумий кўринишда (5) ни қўйидагича ёзамиз:

$$C(x; y; z;) = \frac{M}{2\pi G_y \cdot G_z u} \exp \left\{ -\frac{Y^2}{2G_y^2} - \frac{Z^2}{2G_z^2} \right\};$$

бу ерда:  $M$  – манбадан чиқаётган ташлама миқдори:

$G_y; G_z$  – Гаусс тақсимотига асосланган дисперсия:

Дисперсия параметрлари ҳаво оқимининг турбулентлик характеристикалари асосида қўйидагича аниқланади:

$$G_y^2 = \frac{2K_y X}{u}; \quad G_z^2 = \frac{2K_z X}{u};$$

### Гаусс тақсимои

Об – ҳаво ҳолатига қараб атмосфера ҳавоси бир неча синфларга ажратилади (1-жадвал).

**1 – жадвал**

Об-ҳаво шароити	$a$	$b$	$c$	$d$	Об-ҳаво шароити	$a$	$b$	$c$	$d$
A	0,527	0,863	0,28	0,90	D	0,128	0,905	0,20	0,76
B	0,37	0,866	0,23	0,85	E	0,098	0,902	0,15	0,73
C	0,209	0,897	0,22	0,80	F	0,065	0,902	0,12	0,67

$$f(y) = \frac{1}{(2\pi)^{0,5} G_y} \exp \left\{ -\frac{Y^2}{2G_y^2} \right\};$$

Амалий масалаларни ечишда  $G_y; G_z$  – қиймати метеорологик шароитларга қараб қўйидагича аниқланади:

$$G_{y(x)} = a x^b; \quad G_{z(x)} = c x^d;$$

бу ерда:  $a; b; c; d$  – коэффициентлар қиймати метеорологик шароитлар асосида жадваллардан олинади (2 - жадвал).

**2-жадвал**

### Атмосфера кулайлигининг синфлари

Шамол тезлиги	Кундузги об ҳаво шароитлари			Кечки об ҳаво шароитлари	
	Куёш нурунинг таъсири			Булутлилик даражаси	
	кучли	ўртача	кучсиз	$\geq 4/8$	$\leq 3/8$
>4,5	A	A-B	B	-	-
4,5-6,7	A-B	B	C	E	F
6,7-11,2	B	B-C	C	D	E
11,2-13,4	C	C-D	D	D	D
<13,4	C	D	D	D	D

*A* – абсолют нокулай шароит; *B* - ўртача нокулай шароит; *C* – оз нокулай шароит; *D* – ўрта шароит ; *E* – оз кулай шароит; *F* - ўртача кулай шароит;

### Мисол:

1. Корхона кувуридан атмосферага  $M=10$  кг/с миқдорда ташламалар чиқмоқда. Бошлангич пайтда ташлама улчамлари координата уклари буйича кўйидаги масофага тарқалган  $2L_x = 2L_y = 30$  м; метеорологик шароитлар; ўртача, шамол тезлиги  $g_{ш} = 5$  м/с, жойнинг рельефи  $z_0 = 0,1$  м; 10 минутдан кейин 1 км масофада ер сатҳидаги ва туман тарқалиши буйича ИМ концентрациясини аниқланг.

### Ечим:

1. Бошлангич масофани аниқлаймиз:

$$X_y = \left( \frac{L_y}{2,15a} \right)^{\frac{1}{b}}$$

Метеорологик ўртача шароитдан фойдаланиб, 2- жадвалдан *a*; *b* - параметрлар аниқланади:

$$a = 0,128; \quad b = 0,905;$$

$$X_y = 83,0 \text{ м}$$

Дисперсия параметрларини аниқлаймиз:

$$G_y = ax^b = 0,128(1000 + 83)^{0,905} = 71,3 \text{ м}$$

$$G_z = cx^d = 0,2(1000)^{0,76} = 38 \text{ м}$$

У холда 10 минутдан кейин 1 км масофадаги ер сатхидаги ИМ концентрацияси:

$$C = \frac{M}{2\pi G_y G_z g} = \frac{10 \cdot 2}{2\pi \cdot 71,3 \cdot 38 \cdot 5} = 0,235 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$$

Бошлангич шароитларни ҳисобга олган холда, яъни ИМ туман таркалиши бўйича:

$$C = \frac{M}{g} F_y(x; y) \cdot F_z(x; y)$$

$L_y = 0$  бўлганда:

$$F_y(x; y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} G_y} \exp\left\{-\frac{y^2}{2G_y^2}\right\}$$

$L_y > 0$  бўлганда:

$$F_y(x; y) = \frac{1}{4L_y} \left[ \text{ERF}\left(\frac{L_y - y}{G_y \sqrt{2}}\right) + \text{ERF}\left(\frac{L_y + y}{G_y \sqrt{2}}\right) \right]$$

бу ҳолат учун  $G_y$  ни аниқлаймиз

$$G_y = 0,128 \cdot 1000^{0,905} = 66,4 \text{ м}$$

Функциянинг қийматини аниқлаймиз:

$$\text{ERF}\left(\frac{L_y}{G_y \sqrt{2}}\right) = \text{ERF}\left(\frac{15}{66,9\sqrt{2}}\right) = 0,779$$

У холда концентрация миқдори 10 минутдан кейин 1 км масофада:

$$C = \frac{M}{\sqrt{2\pi} G_y G_z g} = \frac{10}{\sqrt{2\pi} \cdot 4 \cdot 15 \cdot 38 \cdot 5} = (0,179 + 0,179) \cdot 2 = 0,161 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$$



## Назорат саволлари

1. Ташламалар тақсимотини аниқлашда турбулент диффузия тенгламасини тушунтиринг.
2. И М тақсимотини ифодалашда Гаусс моделини тушунтиринг.
3. Ташламаларни атмосферада тарқалишида об – ҳаво таъсирини тушунтиринг.