



## **Ko'p Bosqichli Kinetika Tenglamasi Asosida G'Ovak Muhitda Ikki Komponentali Suspenziya Sizishi Jarayonining Matematik Modeli**

*Fayziyev B., Sagdullayev O., Akramov Sh.  
Samarqand davlat universiteti*

Birjinslimas suyuqliklarning g'ovak muhitlarda sizishi jarayoni ichimlik suvlarini tayyorlash, oqava suvlarni qayta ishlatish uchun tozalash, yer osti suv qatlamlarida muhitni ifloslantiruvchi turli moddalarning harakati va tarqalishi qonuniyatlarini o'rganish, neft va gaz konlariga suv haydash jarayonida qatlamga turli mexanik zarrachalar va chiqindi moddalarning tushishi va ularning harakatlanish qonuniyatlarini o'rganish kabi jarayonlar tahlilida muhim ahamiyatga ega.

Suspenziyalar oqishida birjinsli suyuqliklar oqishida kuzatilmaydigan ko'plab hodisalar kuzatiladi. Suspenziyalar sizish jarayonida filtr yuzasida qattiq zarrachalarning qatlami hosil bo'ladi, shu bilan birgalikda qattiq zarrachalarning filtr ichki g'ovak fazosiga kirib, o'tirib qolishi ham kuzatiladi [1].

Chuqur qatlamlarda sizish nazariyasining boshlanishi yarim asrlar muqaddam bajarilgan Mins [2], Shextmanlarning [3] ishlari bilan bog'liq.

G'ovak muhitlarda sizdirish orqali tozalanuvchi real suspenziyalar, odatda, ko'p komponentali bo'ladi. Ko'p komponentali suspenziyalarning eng sodda holi ikki komponentali suspenziyalardir. Ikki komponentali suspenziyalarning g'ovak muhitlarda sizish modeli mos bir komponentali suspenziyalar sizishi modelining umumlashmasi bo'lib, har bir komponenta uchun balans tenglamalari, aktiv va passiv zonalar uchun kinetika tenglamalari va Darsi qonunidan iborat bo'ladi ( $i = 1, 2$ ) [1]

$$m_0 \frac{\partial c^{(i)}}{\partial t} + v \frac{\partial c^{(i)}}{\partial x} + \frac{\partial \rho_a^{(i)}}{\partial t} + \frac{\partial \rho_p^{(i)}}{\partial t} = 0,$$

$$\frac{\partial \rho_a^{(i)}}{\partial t} = \frac{\beta_a^{(i)}}{1 + \gamma^{(i)} |\nabla p|} c^{(i)} - \beta_a^{(i)} \frac{\rho_a^{(i)} (1 + \omega^{(i)} |\nabla p|)}{\rho_{a0}^{(i)}} c_0^{(i)}$$

$$\frac{\partial \rho_p^{(i)}}{\partial t} = \beta_p^{(i)} \phi_i(\rho_p^{(1)}, \rho_p^{(2)}) c^{(i)},$$

$$\phi_1(\rho_p^{(1)}, \rho_p^{(2)}) = \begin{cases} 1, & 0 < \rho_p^{(1)} \leq \rho_{p1}^{(1)}, \\ \rho_{p1}^{(1)} / \rho_p^{(1)}, & \rho_{p1}^{(1)} < \rho_p^{(1)}, \rho_p^{(1)} + \rho_p^{(2)} < \rho_{p0}, \\ 0, & \rho_p^{(1)} + \rho_p^{(2)} = \rho_{p0}, \end{cases}$$



$$\phi_2(\rho_p^{(1)}, \rho_p^{(2)}) = \begin{cases} 1, & 0 < \rho_p^{(2)} \leq \rho_{p1}^{(2)}, \\ \rho_{p1}^{(2)} / \rho_p^{(2)}, & \rho_{p1}^{(2)} < \rho_p^{(2)} < \rho_{p0}^{(2)}, \rho_p^{(1)} + \rho_p^{(2)} < \rho_{p0}, \\ 0, & \rho_p^{(1)} + \rho_p^{(2)} = \rho_{p0}, \end{cases}$$

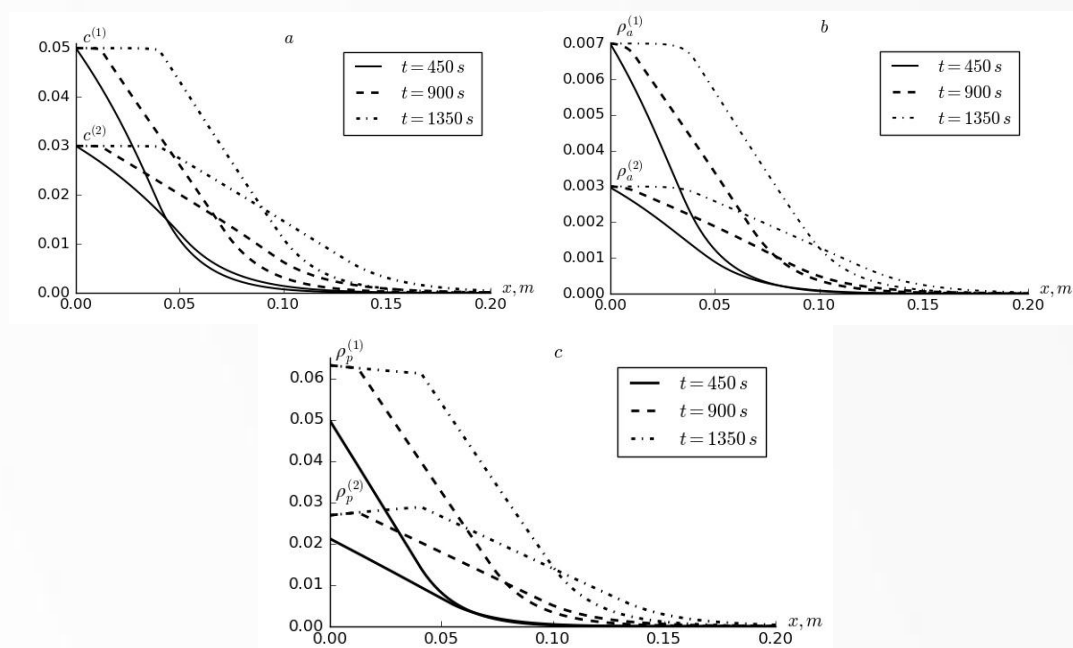
$$|\nabla p| = \frac{v \left( 1 - m_0 + \left( \rho_a^{(1)} + \rho_a^{(2)} + \rho_p^{(1)} + \rho_p^{(2)} \right) \right)^2}{k_0 \left( m_0 - \left( \rho_a^{(1)} + \rho_a^{(2)} + \rho_p^{(1)} + \rho_p^{(2)} \right) \right)^3},$$

bu yerda  $m_0$  - muhiti g'ovakligi,  $v$  - sizish tezligi (m/s),  $c^{(i)}$  – suspenziya  $i$ -komponentasi konsentratsiyasi ( $m^3/m^3$ ),  $\rho_a^{(i)}$ ,  $\rho_p^{(i)}$  – mos ravishda suspenziya  $i$ -komponentasining aktiv va passiv zonadagi cho'kmasi konsentratsiyasi ( $m^3/m^3$ ),  $i = 1, 2$  komponentalar raqamlariga mos keladi,  $\beta_p^{(i)}$ ,  $\beta_a^{(i)}$  – passiv va aktiv zonalardagi kinetika koeffitsiyentlari,  $\rho_{a0}^{(i)}$ ,  $\rho_{p0}^{(i)}$  – mos ravishda suspenziya  $i$ -komponentasi uchun aktiv va passiv zonalar sig'imi,  $\gamma^{(i)}$ ,  $\omega^{(i)}$  – o'zgarmas koeffitsiyentlar,  $|\nabla p|$  – bosim gradiyenti moduli.

G'ovakligi  $m_0$  bo'lgan va dastlab birjinsli suyuqlik bilan to'ldirilgan yarim cheksiz birjinsli muhitni qaraymiz. Muhitning  $x = 0$  nuqtasidan  $t > 0$  vaqtdan boshlab  $c_0$  ( $c_0 = c_0^{(1)} + c_0^{(2)}$ ) konsentratsiyali suspenziya  $v(t) = v_0 = const$  muhitga kiritilsin. U holda boshlang'ich va chegaraviy shartlar quyidagicha bo'ladi:

$$c^{(i)}(x, 0) = 0, \quad \rho_a^{(i)}(x, 0) = \rho_p^{(i)}(x, 0) = 0, \quad c^{(i)}(0, t) = c_0^{(i)} = const, \quad c^{(i)}(\infty, t) = 0.$$

Masala chekli ayirmalar usuli yordamida yechildi.





1-rasm.  $c^{(i)}(a)$ ,  $\rho_a(b)$ ,  $\rho_p(b)$  lar o'zgarishining profillari:

Natijalar tahlili shuni ko'rsatadiki, vaqt o'tishi bilan muallaq zarrachalar konsentratsiyasi, aktiv va passiv zonlardagi cho'kmalar konsentratsiyalari muhitning fiksirlangan nuqtalarida ortib boradi va vaqt o'tgan sayin muhit ichiga ko'proq tarqalib boradi. Ikki komponentali suspenziyalar sizishining o'ziga xosligi shundan iboratki, passiv zonada hosil bo'layotgan 1-komponent cho'kmasi, shu komponent uchun muhit sig'imidan ortib ketishi mumkin ekan. Bu holat 1-komponent cho'kmasi ikkinchi muhitning 2-komponent cho'kmasi hosil bo'luvchi sig'imi hisobidan ortib ketayotganligi, ya'ni muhitning 2-komponent cho'kmasi hosil bo'luvchi sig'imi nafaqat 2-komponenta bilan, balki birinchi komponenta bilan ham to'ldirilayotganligi bilan tushintirilishi mumkin.

***Adabiyotlar ro'yxati:***

1. Веницианов Е.В., Рубинштейн Р.Н. Динамика сорбции из жидких сред. – М.: Наука, 1983. – 237 с.
2. Минц Д.М. Фильтрация молокоцентрированных водных суспензий через зернистые слои. Науч.тр. Акад. коммун. хоз., вып. 2-3, 1951.
3. Шехтман Ю.М. Фильтрация малоконцентрированных суспензий. М.: Изд-во АН СССР, 1961, - 212 с.