

PORTLASH TO‘LQINLARINI TARQALISHI VA INSHOOTLARGA YUKLANISHI

Safarov Ismoil Ibraximovich

Tashkent kimyo – texnologiya instituti professori.

Esanov Nuriddin Qurbonovich

Tashkent kimyo – texnologiya instituti dotsenti.

Almuratov Shavkat Narpulatovich

dotsent University of science and technologies. Uzbekistan.

E-mail: al_shavkat@mail.ru

Axmedova Saida G‘ulombekovna

student University of science and technologies. Uzbekistan

Annotatsiya: ishda yer usti va osti inshootlarida portlash to‘lqinlari yuklamalarini topish masalasi ko‘rilgan. Katta masshtabli eksperimental tadqiqotlarini o‘tkazishda tushadigan to‘lqinni topish formulalari keltirilgan. Inshootlar to‘siqlari konstruksiyasiga yuklamalar ikkilamchi qaytgan to‘lqinlarning birinchi tushayotgan to‘lqinning ustiga tushishi natijasida ancha oshishi topilgan.

Kalit so‘zlar: portlash to‘lqini, inshootlar, dinamik jarayon, eksperimental tadqiqotlar, tebranishlar, bosim.

Eng qisqa va umumiy shaklda portlashni, atrof muhitga tug‘yonlanish to‘lqinining tarqalishi bilan birga ro‘y beradigan, portlash manbasidan energiyaning haddan tashqari tez ajralib chiqishi, deb ta’riflash mumkin [1]. Portlash manbalari kimyoviy (portlash moddalari va gaz aralashmalari), yadroviy, elektrik (chaqmoq), mexanikaviy (qattiq jismning zarbasi) bo‘lishi mumkin. Sanoat ishlab chiqarishida portlashning kimyoviy manbalari uchraydi, ular uchun atrof muhit havo hisoblanadi. Eng ko‘p tarqalgan va portlashning tipik manbasi bu to‘plangan zaryad ko‘rinishida bo‘lgan qattiq portlash moddalaridir (PM). Kimyoviy portlashda zaryad hajmida kuchli siqilgan va qizdirilgan portlashning gazsimon mahsulotlari (PM) hosil bo‘ladi, ular tez kengayib, ularni o‘rab turgan havoni siqadi va tovush tezligidan katta tezlik bilan harakatlanuvchi sferik havo zarba to‘lqinini hosil qiladi. To‘lqin fronti orqasidan havoning shar qatlamida–siqilish fazasida bosim pasayadi va keyinchalik, bosim atmosfera bosimidan kichik bo‘lgan siyraklashish fazasiga o‘tadi.

Zarb to‘lqini frontidan keyin, katta tezlik bilan havo oqimi harakatlanadi, siyraklashish fazasida bu oqim teskari yo‘nalishda, portlash markaziga harakatlanadi. Zarba to‘lqini energiyasi faqat kengayuvchi portlash mahsulotlariga berilar ekan, bosim to‘lqin frontida tarqalib borgan sari, ancha tez pasayadi va zarb to‘lqini tovush to‘lqiniga aylanadi [2]. Zarb to‘lqinining fizik parametrlari: frontning tezligi– D , frontning ketidan havo oqimi tezligi– U_f va frontdagi atmosferanikidan ochiq bosim R_f va to‘lqinlar quyidagi nisbatlar bilan bog‘langan:

$$\frac{P_{\phi}}{P_a} = \frac{2\gamma}{\gamma + 1} (M^2 - 1), \quad (1)$$

$$U_F = \frac{2D}{\gamma + 1} \left(1 - \frac{1}{M^2} \right), \quad (2)$$

bu yerda R_a - atmosfera bosimi, MPa; $M = D/G$ –Max soni;

$\gamma = S_R/S_v$ (havo uchun $\gamma = 1,4$); $S_o = 340$ m/s-normal sharoitdi havoda tovush tezligi. (2) ni (1)ga qo'yib, quyidagi hisob formulalarini olamiz:

$$D = 340 \sqrt{1 + 8,5 P_\phi} \quad U_\phi = \frac{2400 P_\phi}{\sqrt{1 + 8,5 P_\phi}} \quad (3)$$

Fazoda zarb to'liqini siqish fazasi uzunligi λ taqribiy shartdan aniqlangan bo'lishi mumkin: to'liqinning orqa chegarasi (siyraklashish zonasiga o'tish nuqtasida) to'liqin tovush tezligi bilan tarqaladi $\lambda \cong C_0 \tau$ [3] yoki, aniqroq aytganda, o'rtacha tezlik bilan:

$$\lambda = \frac{D + C_0}{2} \tau, \quad (4)$$

bu yerda τ –siqilish fazasi (ta'sir vaqti) ning davomiyligi.

Konstruksiyaga uning ta'sirini belgilaydigan zarb to'liqinining asosiy parametrlari: to'liqin frontidagi ortiqcha bosim, to'liqinning ta'sir vaqti τ va to'liqinning impulsi har bir portlash manbasi uchun tajriba yo'li bilan olingan empirik formulalar bo'yicha aniqlanadi [4]

$$i = \int_0^\tau \rho(t) dt \quad (5)$$

Bir xil portlash moddasidan har xil massali zaryadlarning portlashida geometrik o'xshashlik qonuniga rioya qilinadi. Unga ko'ra, bosimning R_f portlash manbasi energiyasiga va masofasiga bog'liqligini tavsiflovchi funksiya r_z / R nisbatining argumentiga ega bo'lishi kerak, lekin zaryad massasi $S \sim r_3^3$ ekan, u holda quyidagicha yozish mumkin [5]

$$P_F = f_1 \left(\sqrt[3]{C / R} \right) \quad (6)$$

Har xil portlash moddalarining zaryadlari uchun energetik o'xshashlikning umumiyroq qonuni o'rinlidir [6]

$$P_F = f_2 \left(\frac{\sqrt[3]{E / P_\alpha}}{R} \right), \quad (7)$$

bu yerda YE – portlash to'liqinining energiyasi.

Konstruksiyalarni hisoblashda zarba to‘lqinining ko‘rib chiqilgan asosiy parametrlaridan tashqari to‘lqin fronti orqasida–siqilish fazasida, bosimning tushish qonunidan foydalaniladi. Amaliy maqsadlar uchun yetarli darajadagi aniqlik bilan bu qonunni quyidagi ko‘rinishdagi funksiya bilan approksimatsiya qilish mumkin:

$$P(t) = P_F \left(1 - \frac{t}{\tau}\right)^n . \quad (8)$$

Hisoblashlarni soddalashtirish uchun (8) ifodani odatda chiziqli funksiya bilan almashtiriladi

$$R(t) = P_F \left(1 - \frac{t}{\tau_{\text{Э}}}\right)^n . \quad (9)$$

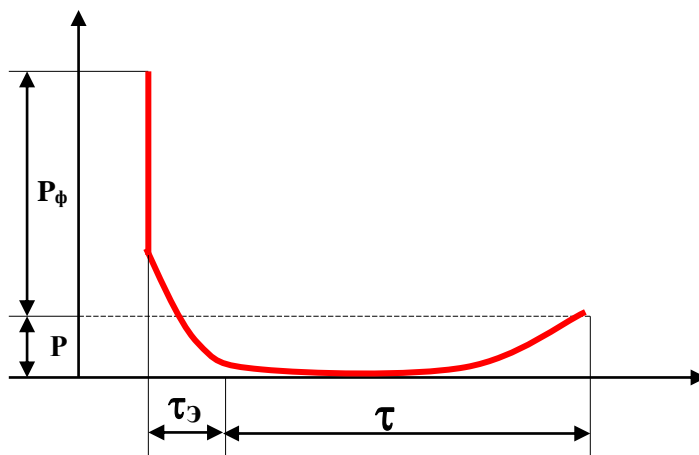
(9) dagi samarali harakatlanish vaqti τ_E ning qiymati to‘lqin impulsini aniqlash shartidan aniqlanadi:

$$\int_0^{\tau} P_{\phi} \left(1 - \frac{t}{\tau}\right)^n dt = \frac{1}{2} P_{\phi} \tau_{\text{Э}} , \quad (10)$$

bundan

$$\tau_E = \frac{2}{n+1} \tau .$$

$$R_{\text{ot}} = 2R_F + \frac{0,7I + 4P_{\phi}}{0,7I + P_{\phi}} \quad (11)$$



1-rasm. Havo zarb to‘lqinidagi bosim

Zarba to‘lqini bika to‘siq bilan uchrashganida uning qaytishi ro‘y beradi va tushayotgan to‘lqinga qaytgan to‘lqin tarqala boshlaydi. Bunda to‘siqqa beriladigan bosim ikki martadan ko‘proq oshadi, chunki to‘lqinda siqilgan havoning o‘ta katta bosimi front orqasidan qo‘shimcha tezlik bosimini hosil qiladi. Bunga muvofiq, to‘siqqa beriladigan bosim R_{ot} ni zarb to‘lqinining undan

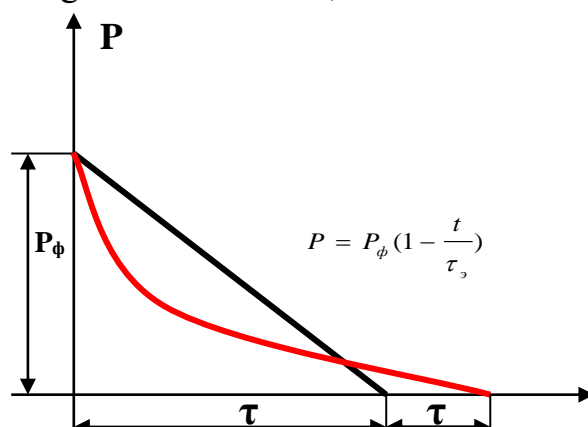
qaytishida ikkita ifodaning yig'indisi sifatida tasavvur qilish mumkin [7]. Tekis to'siqning har xil nuqtalarida zarb to'liqining qaytish xarakteri to'liqning tushish burchagi α ga bog'liq (1 va 2-rasmlar) bo'ladi. Portlashda trotil, ammonit va ko'pgina boshqalar tipidagi portlovchi moddalar to'plangan zaryadning atrofdagi havoda portlashida ham zarba to'liqlari paydo bo'ladi [8]. Yuqorida keltirilgan formulalar etalon sifatida qabul qilingan, boshqa portlovchi moddalar portlashlari taqqoslanishi kerak bo'lgan, zichligi $\gamma = 1,5 \div 1,6 \text{ g/cm}^3$ bo'lgan, quyma yoki presslangan trotildan zaryadlar uchun, tajriba yo'li bilan olingan. To'liqning frontidagi ortiqcha bosimi quyidagicha aniqlanadi

$$P = 0,084x + 0,27x^2 + 0,7x^3, \quad (12)$$

bu yerda $x = \sqrt[3]{c/R}$; S-portlovchi modda zaryadi massasi, kg; R-masofa, m. Zarb to'liqini ta'sir vaqti τ quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\tau = K \sqrt[6]{c} \sqrt{R},$$

va u $0,1 \leq x < 1$ intervalda qabul qilinadigan K koeffitsiyentining qiymati, $K=1$, $0,1 \geq x \geq 0,6$ bo'lganda esa $K=1,2$ deb olinadi.



2-rasm. Zarb to'liqidagi hisoblangan bosimlar

Solishtirma impulsning qiymati i (NS/ m²) (12) formula bo'yicha aniqlanadi: $i = A \sqrt[3]{C^2} / R$. Inshootlar to'siqlari konstruksiyasiga yuklamalar ikkilamchi qaytgan to'liqlarning birinchi tushayotgan to'liqning ustiga tushishi natijasida ancha oshishi mumkin. Himoya inshootiga ta'sir etayotgan portlash yuklamasini aniqlash uchun ushbu ishda quyidagi formula taklif qilinadi:

$$P(t) = P_{pod}(t) + P_{otr}(t) \quad \text{yoki}$$

$$P(t) = P_{pod}(t) + \sum_{K=1}^N P_{omp}^{(K)}(t) \quad (13)$$

bu yerda N – qaytgan to'liqlarning soni.

Xuddi shunday, kamerada bo'lgan portlash uchun quyidagi formulani taklif

qilish mumkin

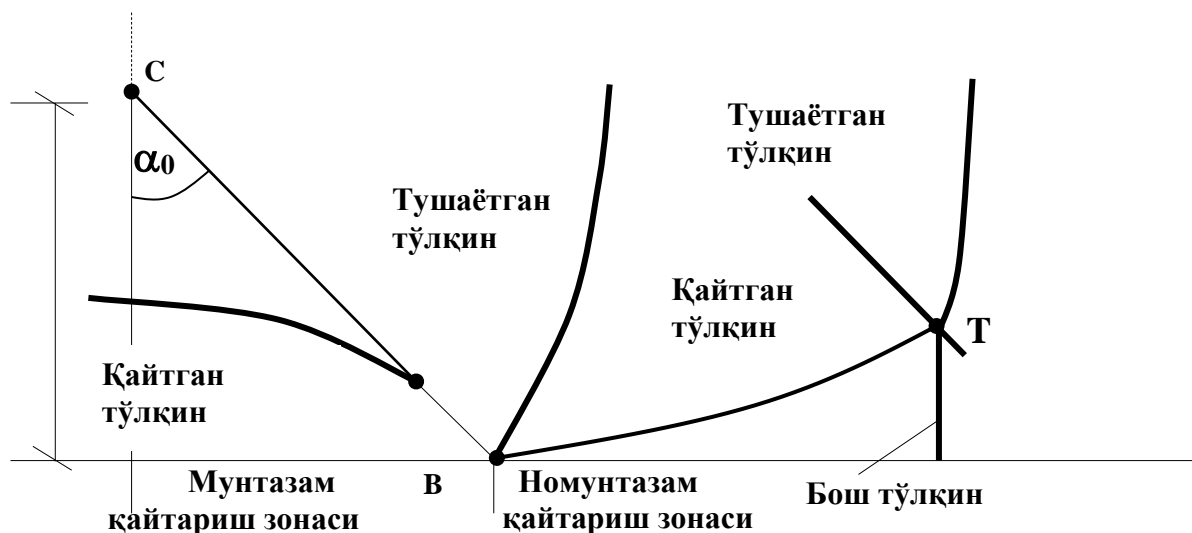
$$P(t) = \sum_{n=1}^N P_{\varphi^n} \left(1 - \frac{t}{T}\right)^m. \quad (14)$$

Qaytgan to‘lqinlarni hisobga olgan holda (hisoblashlarda, $n=1,2,3$), ichki portlash nagruzkasini aniqlash uchun (14) formulani quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin

$$P(t) = P_0 \left(1 - \frac{t}{\tau}\right) + \sum_{n=0}^{\infty} C_n i^n \left(1 - \frac{t}{T}\right)^n \quad (15)$$

yoki
$$P(t) = \sum_{k=1}^N (a_k + B_k i^k) x^k. \quad (16)$$

Xususiyl holda (14) dan [9] ishda taklif qilgan (12) formula kelib chiqadi.



3-rasm. Havo zarb to‘lqinining tekis yuzadan qaytishi

Yopiq hajmda portlash bo‘lganda cheklangan fazoda zarb to‘lqinlarining tarqalish manzarasining ta’rifi ancha murakkablashadi. Inshootlarning zarb to‘lqinlari bilan o‘lchovdosh, nisbatan katta bo‘lmagan o‘lchamlarida ikkilamchi, qo‘shni to‘lqin devoridan qaytgan to‘lqinlarning birlamchi to‘lqinga “yotqizilishi” (qo‘shilishi) ro‘y beradi, bu esa nagruzkaning jiddiy oshishiga olib kelishi mumkin (3 -rasm).

Xuddi shunday, inshootlarning burchaklarida ham, burchaklarda uchrashadigan ikki yoki uchta zarba to‘lqinlaridan qaytgan, sferik gumbazlardan qaytadigan, uning zenitida fokuslangan to‘lqinlarning “paqillab ketganida”, ikkilamchi effektlar paydo bo‘ladi. Zarb to‘lqinlarining cheklangan hajmda o‘zaro ta’siriga o‘xshash hodisalarning nazariy tadqiqoti juda murakkab va hisoblashlar amaliyotida hozircha yetarli bo‘lmagan tajribaviy berilganlardangina foydalanishga to‘g‘ri keladi. Shuning uchun ushbu ishda nazariy hisoblashlar

uchun taxminiy modellardan foydalanmaymiz.

Adabiyotlar

1. Raxmanov B.S., Sagdiev X.K. Seysmik va portlovchi ta'sirlar ostida yer osti inshootining ko'ndalang tebranishini eksperimental o'rganish // Mexanika muammolari, 2007. № 3, 18-22 b.
2. Raxmanov B.S. Tabiiy sharoitda tuproq muhitining yutilish koeffitsientini aniqlash // Mexanika muammolari, N 3, 2007 yil. 17-20-bet
3. Raxmanov B.S. Seysmik portlovchi to'lqinlar ta'sirida er osti inshootining harakatini bashorat qilish masalasi bo'yicha. Xalqaro ilmiy ishlar to'plami. Novosibirsk davlat agrar universiteti, 149-152 pp. Novosibirsk, 2006 y.
4. Raxmanov B.S., Sagdiev X.K., Fasaxov V.G. Seysmik va portlovchi ta'sirlar ostida er osti inshootining ko'ndalang tebranishini eksperimental o'rganish // Mexanika muammolari, 2007, № 3, 29-32 b.
5. NS-G-1.6. Proyektirovaniye i attestatsiya seysmostoykix konstruksiy dlya atomnix elektrostansiy. Rukovodstvo. Seriya norm MAGATE po bezopasnosti. MAGATE VENA, 2008, 67 s.
6. Nazarov Y.P. Raschetniye parametri volnovix poley seysmicheskix dvijeniye grunta. -M.: Nauka, 2015, 401 s.
7. Shirinkulov T.SH., Zaretskiy Y.K. Polzuchest i konsolidatsiya gruntov. – Tashkent. FAN, UzSSR, 1986. – 391 s.
8. Rashidov T.R. Dinamicheskaya teoriya seysmostoykosti slojnix sistem podzemnix soorujeniye. –Tashkent: Fan. 1973. – 180 s.
9. Nazarov Y.P., Poznyak YE.V. Sovremennaya konsepsiya integralnoy modeli seysmicheskogo dvijeniya grunta v stroitelnix raschetax na seysmostoykost // Promishlennoye i grajdanskoye stroitelstvo. – 2016. – № 9. –S. 74-80.
10. Khojayeva, G. (2023). O'QUVCHILARNING MUSTAQIL FIKRLASH QOBILIYATLARINI RIVOJLANTIRISH. Educational Research in Universal Sciences, 2(14), 879–882. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4548>
11. Алмуратов, Ш. Н., & Жураев, Ш. И. (2023). КОЛЕБАНИЯ ПРОДОЛЬНО-ПОДКРЕПЛЕННЫХ СФЕРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК С ЗАПОЛНИТЕЛЕМ. Educational Research in Universal Sciences, 2(15), 607– 615. Retrieved from <http://erus.uz/index.php/er/article/view/4791>