

## Mass And Heat Extension in Death of Korakul Skin

Abduganieva Shahnoza Zairkulovna

Doctoral student (PhD), Samarkand Institute of Veterinary Medicine, code 140103, Republic of Uzbekistan, Samarkand, Mirzo Ulugbek str. 77, index 140117, Republic of Uzbekistan, Samarkand city, Bakhtli 6, Bakhtli Hayot, 6, tel. + 99891-550-48-28, E-mail: nigorakr@mail.ru

**Annotation.** Maqolada qorakül terilarni quritish zarajonida azratuvchi fazalar sirti orqali IDB fazadan ikkinchi fazaga mass uzatilişi kўriv ciqilib, quritish zarajonidagi tizimda termodinamik muvozanatlashgan holatda y'tajotgan taqsimlangan article number molekulasi ja'ni natizavij komponentlar oqimi, fazalarning physically-ximijavij xossalari turlicha v'ylganligi due to budget holda fazalardagi muvozanatlashgan taqsimlangan komponentlar koncentracijasi different (i.e., at  $T, p = \text{const}$  and  $C = \text{var}$ ) balanced distribution (concentration functions of equilibria).

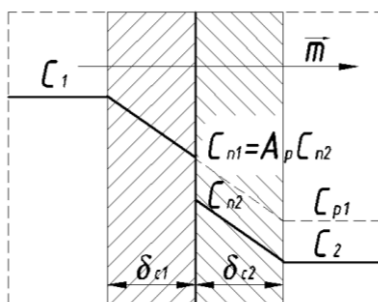
**Keywords:** Drying, scab, skin, phase, mass transfer, thermodynamics, balance, molecule, physicochemical, concentration, function, diffusion mass, adsorption, substance, Laplace operator.

**Кириш.** Олинадиган қоракўл териларининг сифати унга дастлабки ишлов бериш, яъни териларни ёғ - эт қатламларидан тозалаш, тузлаш, қуритиш, туз ва механик аралашмаларидан тозалаш ишларини ўз вақтида бажаришга боғлиқ бўлиб, ушбу жараён бузилса, унда тўғрилаб ва тиклаб бўлмайдиган биохимиявий жараёнлар содир бўлади, бунинг оқибатида териларнинг сифати пасйиб, нархи 11...34%гача камаяди[5,6,7].

**Материаллар ва методлар.** Қоракўл териларини қуритиш жараёнида ажратувчи фазалар сирти орқали бир фазадан иккинчи фазага масса узатилиши кўриб чиқамиз.

Иккала фаза ҳам икки компонентли бўлсин; биринчи фазанинг оқим ўзагидаги тақсимланган компоненти концентрацияси  $C_1$ , иккинчи фазанинг ўзак оқимида эса  $C_2$ . Кўрилатган тизимда термодинамик мувоzanatlashgan ҳолатда  $T_1 = T_2$ ,  $p_1 = p_2$ ,  $\mu_1 = \mu_2$ .

Бу ҳолда фаза 1 дан фаза 2 га ўтаётган тақсимланган модда молекуласи миқдори худди шундай миқдордаги шу вақт оралиғидаги ва худди шу фазалар тегиши сирти орқали қайтаётганига тенг, яъни натижавий компонентлар оқими нолга тенг (расм 1).

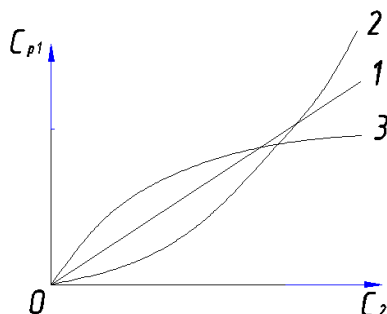


Расм 1. Фаза 1 дан фаза 2 га масса узатилиши схемаси:

(қаттиқ фазасиз тизим  $C_1 > C_{p1}$ );  $\delta_{c1}$  ва  $\delta_{c2}$  - биринчи (тери эти) ва иккинчи (мато) фазалар диффузион чегара қатламлари қалинлиги.

Фазаларнинг физик-химиявий хossalari турлича бўлганлиги туфайли бу ҳолда фазалардаги муvozanatlashgan тақсимланган компонентлар концентрацияси турлича, лекин етарлича аниқ: ҳар қайси концентрация  $C_1$  га ўзига мос равишда унинг концентрациясига муvozanatlashgan  $C_2$  ва тескариси, концентрация  $C_2$  унга муvozanatlashgan концентрация  $C_1$  мос келади, яъни  $T, p = \text{const}$  ва  $C = \text{var}$  да муvozanatlashgan боғлиқликлар мумкин бўлади (муvozanatlashgan концентрацион функциялари):  $C_{p1} = f_1(C_2)_{T,p}$  ва  $C_{p2} = f_2(C_1)_{T,p}$ . 2 - расмда мисол учун муvozanatlashgan функцияларнинг баъзи мумкин бўлган конфигурациялари кўрсатилган.

Мувозанатлашган функциялар кўриниши аниқ тизимлар ва  $T$  ва  $p$  нинг аниқ қийматлари билан аниқланади. Расмдаги 1 тўғри чизик матодан ўраб турувчи муҳитга масса узатилишида амалга ошиши назарий фараз қилинади. Бунда мато ипларига теридан узатилаётган нам механик боғланган бўлиб, матонинг гироскопиклигига боғлиқ. 2 ботик эгри чизик теридан матога ва ўраб турувчи муҳитга диффузион масса узатилиши бўлади, ботиклик намликнинг терига адсорбцион боғланишига боғлиқ.



Расм 2. Мувозанатлашган боғланишлар  $C_{p1} = f(C_2)_{T,p}$ :

1 - чизикли, матодан ўраб турувчи муҳитга масса узатилиш жараёни;  
2 - ботикли, тери эти қатламидан матога ва ўраб турувчи муҳитга масса узатилиш жараёни; 3 - каварикли.

$T_1 = T_2$ ,  $p_1 = p_2$  жоиз бўлсин, аммо фазалардан бири (масалан, 1) мувозанатлашган концентрация ҳолатига нисбатан ортиқча тақсимланган моддага эга бўлсин ( $C_1 > C_2$ ). Бу шартлардан 1 фазадан 2 фазага натижавий масса кўчиш бошланади, яъни масса узатиш.

Масса узатишнинг ҳақиқий ҳаракатлантурувчи кучи химиявий потенциаллар фарқи ( $\mu_1 - \mu_2$ ) бўлади. Бироқ аввал таъкидланганидек амалиётда одатда химиявий потенциал эмас, балки концентрация тушунчаси илгари сурилади, бунда масса узатишнинг ҳаракатлантурувчи кучи бўлиб ҳақиқий ва мувозанатлашган концентрациялар фарқи бўлади.

**Натижалар ва уларнинг таҳлили.** Масса узатилишини таърифлаш учун масса узатиш тенгламаси ишлатилади, унга кўра масса узатиш тенгламаси бир фазадан бошқасига вақт бирлигида узатилаётган модда микдори фаза ажратиш сирти ва бошқа фазадан олинган тақсимланган модда концентрацияси бўйича концентрациялар (ҳақиқий ва мувозанатлашган) фарқига тўғри пропорционал. Модомики масса узатишда икки фаза иштирок этаркан, масса узатиш тенгламасини бир ёки бошқа фаза бўйича ёзиш мумкин, масалан  $C_1 > C_2$  бўлганда:

$$m = iA = K_1(C_1 - C_{p1})A, \quad (1)$$

ёки

$$m = iA = K_2(C_{p2} - C_2)A, \quad (2)$$

бунда,  $m$  - фаза 1 дан фаза 2 га фазаларни ажратиш сирти орқали вақт бирлигида узатилаётган тақсимланган модда микдори, кг/с;  $C_{p1}$  ва  $C_{p2}$  - мувозанатлашган концентрациялар.

Тенгламалар (1) ва (2) даги концентрациялар фарқи  $C_1 - C_{p1}$  ва  $C_{p2} - C_2$  масса узатиш (мос равишда биринчи ва иккинчи фазалари бўйича)нинг ҳаракатланувчи кучи дейилади, қайсики модул бўйича олинади (катта концентрациядан кичиги айрилади). Бу тенгламалардаги пропорционаллик коэффицентлари  $K_1$  ва  $K_2$  - масса узатиш коэффицентлари: улар бир бири билан қуйидаги нисбатларда боғланган

$$K_1(C_1 - C_{p1}) = K_2(C_{p2} - C_2), \quad (3)$$

Масса узатиш коэффиценти ўлчов бирлиги концентрациянинг ифодаланиш усулига боғлиқ: агар концентрациялар кг/м<sup>3</sup> да,  $m$  - кг/с да ифодаланган бўлса, масса узатиш коэффиценти (м/с) ўлчовга эга. Физикавий нуқтаи назардан масса узатиш коэффиценти фазаларни ажратиш бирлик сиртидан бирлик вақт ичида ҳаракатлантирадиган куч бирга тенг бўлганда ўтадиган тақсимланган компонент массасини ифодалайди:

$$K_1 = i/(C_1 - C_{p1}), K_2 = i/(C_{p2} - C_2), \quad (4)$$

Тадқиқ қилинаётган терини қуритиш жараёнида  $K_1$  теридан матога масса узатилиш коэффициентини,  $K_2$  коэффициент эса матодан ўраб турувчи муҳитга масса узатилиш коэффициентини.

Терини қуритишда конвектив масса ва иссиқлик алмашилишининг дифференциал тенгламалари. Учламчи ўхшашлик.

Конвектив масса алмашилишининг дифференциал тенгласи ҳаракатланувчи муҳитга масса кўчишини таърифлайди, энергиянинг дифференциал тенгласига ўхшаш чиқарилади. Масса манбалари бўлмаганида конвектив масса алмашилиш тенгласининг  $D = const$  бўлгандаги кўриниши

$$\frac{\partial C}{\partial \tau} + v_x \frac{\partial C}{\partial x} + v_y \frac{\partial C}{\partial y} + v_z \frac{\partial C}{\partial z} = D \left( \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \right), \quad (5)$$

ёки

$$DC/d\tau = \Delta C, \quad (6)$$

бунда,  $\frac{DC}{d\tau} = \frac{\partial C}{\partial \tau} + v_x \frac{\partial C}{\partial x} + v_y \frac{\partial C}{\partial y} + v_z \frac{\partial C}{\partial z}$  - субстанциал ҳосила;

$$\Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} - \text{Лаплас оператори};$$

$v_x, v_y, v_z$  - оқим тезлиги компонентлари, м/с.

(5) тенгласининг чап томонидаги биринчи қўшилувчи тақсимланадиган модда концентрациясининг ихтиёрий кўзгалмас  $x, y, z$  координатали нўқтада вақт  $\tau$  бўйича ўзгаришини таснифлайди; тезлик компонентли қўшилувчилар - кўрсатилган нўқтада концентрациянинг оқим ҳаракати ҳисобига ўзгариши; тенгласининг ўнг томонидаги қўшилувчилар молекуляр диффузия кўзгаган концентрация ўзгариши; (5) тенглама умумий шаклда ифодаланган; хусусий ҳолларда (бир ўлчамли ҳаракатда, молекуляр диффузия бўлмаганда ва бошқалар) у оддий кўринишга эга бўлади.

$v_x = v_y = v_z = 0$  бўлганда (5) тенглама молекуляр диффузиянинг дифференциал тенгласига ўтади.

Бир хиллилик шароитларига муносиб (5) тенгласини интеграллаш концентрация қийматларини координата ва вақт функцияси сифатида беради:  $C = C(x, y, z, \tau)$ . Аммо бу ечим аналитик кўринишда фақат ўта оддий ҳолатлар учун олиниши мумкин. Умумий ҳолатда бир хиллиги бўлмаган тезлик майдонида (масалан, оқимнинг ҳаракати фазаларни ажратувчи сирт яқинидаги ҳолатда) (3.23) тенгласини тезлик майдони ва узлуксизлик тенгласини таърифловчи Навье - Стокснинг ҳаракат тенгласи билан биргаликда интеграллаш керак, бу масалани мураккаблаштиради. Шунинг учун конвектив масса алмашилишни (конвектив иссиқлик алмашилиш каби) тадқиқ этишининг асосий йўли ўхшашлик назариясини жалб этиладиган экспериментал йўли бўлади. Бунақа тадқиқотнинг мақсади одатда масса алмашилиш коэффициентини ҳисоблашнинг тажрибавий критериял боғланишларини топишдан иборат.

Масса беришда фазалар ажралиш сиртида масса оқими зичлигини масса алмашилиш тенгласи орқали ва молекуляр диффузия тенгласи орқали ифодалаш мумкин:

$$i = \beta(C_n - C_c) = -D \left( \frac{\partial C}{\partial n} \right), \quad (7)$$

(7) тенгласини ўхшашлик назарияси усуллари билан ўзгартириб, Нуссельтнинг масса алмашилиш сонини топамиз:

$$Nu_m = \beta l / D, \quad (8)$$

бунда,  $l$  - характерли ўлчам, м.

Конвектив масса алмашилиш (3.35) тенгласини таҳлил қилиб, масса алмашилиш учун Рейнольдс ва Прандтль (сонлари) критерияларини топамиз:

$$Re = vl/\nu \quad \text{ва} \quad Pr_m = \nu/D, \quad (9)$$

бунда,  $\nu$  - кинематик қўюшқоқлик коэффициенти, м<sup>2</sup>/с.

$Nu_m$  сони чегара қатламида диффузияга  $R_D = l/D$  ва масса беришга  $R_\beta = 1/\beta$  қаршилиқ нисбатини ифодалайди:  $Nu_m = R_D/R_\beta$ ;  $Pr_m$  критерия муҳитнинг масса бериш учун аҳамиятли

бўлган физик хусусиятларини тавсифлайди. Нуссельтнинг масса алмашиниш сони Нуссельтнинг иссиқлик бериш сонига  $Nu = (\alpha l)/\lambda$  ўхшаш, Прандтлнинг масса алмашинуви сони Прандтлнинг иссиқлик сони  $Pr = \nu/a$ . Чет эл адабиётларида масса алмашиниш Нуссельт ва Прандтль сонлари мос равишда Шервуд  $Sh = (\beta l)/D$  ва Шмидт  $Sc = \nu/D$  сонлари деб аталади.

Кўриб чиқилаётган критериял сонлар ичида  $Nu_m$  аниқланадиган бўлади, модомики унинг таркибида изланаётган катталиқ – масса алмашиниш коэффициентини  $\beta$  бор,  $Re$  ва  $Pr_m$  аниқловчи, чунки масаланинг шarti бўйича берилган катталиқдан ташкил топган. Шу сабабли муҳитнинг мажбурий ҳаракатидаги конвектив масса алмашинуви критериял тенгламаси одатда қуйидаги кўринишда ифодаланади:

$$Nu_m = f(Re, Pr_m), \quad (10)$$

ёки қоида бўйича даражали функция шаклида

$$Nu_m = C Re^m Pr_m^n \quad (11)$$

бунда,  $C, m, n$  - тажриба константалари.

Ҳисоблашлар учун критериял тенглама  $Nu_m$  нинг таркибида бошқа аниқловчи критериялар бўлиши ҳам мумкин, уларнинг бўлиши ёки бўлмаслиги масаланинг аниқ шартларига боғлиқ.

Конвектив масса алмашиниш дифференциал тенгламаси:

$$\frac{\partial C}{\partial \tau} + v_x \frac{\partial C}{\partial x} + v_y \frac{\partial C}{\partial y} + v_z \frac{\partial C}{\partial z} = D \left( \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \right), \quad (12)$$

Ҳаракатланувчи муҳитда конвектив иссиқлик алмашиниш дифференциал тенгламаси - энергия тенгламаси деб аталади:

$$\frac{\partial \tau}{\partial \tau} + v_x \frac{\partial \tau}{\partial x} + v_y \frac{\partial \tau}{\partial y} + v_z \frac{\partial \tau}{\partial z} = D \left( \frac{\partial^2 \tau}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \tau}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \tau}{\partial z^2} \right), \quad (13)$$

Сиқилмайдиган суюқлик ( $\rho = const$ ) учун ҳаракат тенгламасининг декарт координаталардаги проекциялари кўринишида бўлади:

$$\left. \begin{aligned} \rho \frac{Dv_x}{d\tau} &= \rho g_x \beta (t - t_{ж}) - \frac{\partial p}{\partial x} + \mu \Delta v_x \\ \rho \frac{Dv_y}{d\tau} &= \rho g_y \beta (t - t_{ж}) - \frac{\partial p}{\partial y} + \mu \Delta v_y \\ \rho \frac{Dv_z}{d\tau} &= \rho g_z \beta (t - t_{ж}) - \frac{\partial p}{\partial z} + \mu \Delta v_z \end{aligned} \right\}, \quad (14)$$

Юқоридаги охириги учта тенгламани биргаликда кўриб, таҳлил қилинганда уларнинг учламчи ўхшашлиги аниқланади.

Ўхшашликнинг учинчи назариясига бўйича ҳодисалар ўхшашлиги улар бир хиллилик ўхшашлик шартларига эга бўлган битта дифференциал тенглама билан ифодаланиши мумкинлигида амалга ошади. Шу сабабли вақтнинг ўхшашлик моментларида ва кўрсатилган учламчи ўхшашликка кўра концентрация, ҳарорат ва тезлик майдонлари ўхшаш бўлишликлари керак. Бинобарин,  $C, m, n$  константаларнинг берилган қийматларида ва иссиқлик ва масса алмашинувининг берилган шароитларида конвектив иссиқлик алмашиниш критериял тенгламаси  $Nu = f(Re, Pr, Gr)$  масса алмашиниш коэффициентини  $\beta$  ни ҳисоблаш учун ҳам қўлланиши мумкин, конвектив масса алмашиниш критериял тенгламаси  $Nu_m = C Re^m Pr_m^n$  эса иссиқлик алмашиниш коэффициентини ҳисоблаш учун қўлланиши мумкин.

### Хулосалар

1. Тўғридан тўғри ўлчашлар шуни кўрсатадики, одатда амалиётда диффузион, иссиқлик ва гидродинамик чегара қатламлар турлича қалинликка эга, концентрация, ҳарорат ва тезлик майдонлари ушбу қалинликларда умумий ҳолатда бир бирига ўхшаш эмас. Шундай экан, фақат учламчи ўхшашликка яқинлашув ҳақида гапириш мумкин. Бу яқинлашув хусусан физик параметрлар  $D, \lambda, \nu, a, c$  нинг ҳароратдан ва концентрациядан боғлиқлиги билан ва бошқа қатор сабабларга кўра шартланган.

2. Нуссельт сонининг текис юзадан эркин конвекциядаги сон қиймати:

Агар характерли узунлик қуйидагича аниқланса:

$$l = \frac{S}{P},$$

бунда  $S$  - ярим цилиндрок токча сирти юзаси,  $m^2$ ;  $P$  - токчанинг периметри.

Унда иситиладиган юзанинг юкорига совуқ мухитга сирт юзаси учун:

$$Nu_l = 0,54Ra_l^{1/4}, \quad 10^4 \leq Ra_l \leq 10^7$$

бунда,  $Ra_l = Gr_l \cdot Pr$  - Рэлей сони,  $Gr_l$  - Грасгоф сони.

3. Грасгоф сони - ўхшашлик критерияси, ўлчамсиз катталиқ, конвекцияда оғирлик майдони (гравитация, тезланиш) да иссиқлик алмашилининг ўхшашлик жараёнини аниқлайди ва газларда бир хилли бўлмаган ҳарорат майдонида зичликнинг нотекис тақсимланишидан келиб чиқадиган архимед итариш кучининг куюшқоқлик кучларига нисбати ўлчами бўлади:

$$Gr = \frac{gl^3\gamma(t_c-t_0)}{\nu^2},$$

бунда,  $g$  - эркин тушиш тезланиши,  $m/s^2$ ;  $l$  - иссиқлик алмашилини сирти юзасининг характерли чизиқли ўлчовини аниқловчи,  $m$ ;  $t_c$ ,  $t_0$  - мос равишда иссиқлик алмашилини юзаси ва иссиқлик ташувчи (ўраб тупувчи мухит) ҳароратлари,  $^{\circ}C$ ;  $\nu$  - кинематик куюшқоқлик коэффициентини,  $m^2/s$ ;  $\gamma$  - иссиқлик ташувчининг ҳароратли ҳажмий кенгайиш коэффициентини,  $K^{-1}$ .

4. Иссиқлик - масса алмашилини назариялари таҳлилидан гелиокурутиш жараёни тартиби ва техник воситалари параметрларини асослашда экспериментал тадқиқотлар асосида курутиш жарёни учун иссиқлик масса алмашилини кўрсаткичларини тадбиқ этиш кўзда тутилади.

#### Фойдаланилган адабиётлар

1. Лыков А.Р. Теория сушки. - Я.:Энергоиздат. 1968.-472с.
2. Тутова Э.Г., Куц П.С. Сушка продуктов микробиологического производства. - М.:РО Агропромиздат. 1987.-303с.
3. Справочник по теплообменникам. Том 1. Пер. с англ., под ред. Б.С.Петрухова, В.К.Шикова.- М.: Энергоатомиздат, 1987. - 560 с.
4. Spalding.D.B., Convective Heat Transfer,Fortschr. Verfahrenstech., vol.15pp.55-56,1978.
5. Schlunder E. U. On the Mechanism of Mass Transfer in Heterogeneous Systems - In Particular In Fixed Beds, Fluidized Beds and on Bubble Trays, Chem. Eng. Sci., vol. 32, pp. 845 - 851, 1977.
6. Абдуганиева З., Абдуганиева Ш.З., Журакулов М.М., Худойназаров Ж.Б. Интенсификация процесса удаления влаги из кожаной ткани каракульчи в процессе сушки. Достижения науки и образования. Научно - методический журнал. <https://scientifictext.ru>, №3(44), 2019, г. Иваново, ул. Лежневская, д. 55, 4этаж. тел.: +7 (910) 690-5-09. <http://scientificpublications.ru>; email: [info@scientificpublications.ru](mailto:info@scientificpublications.ru).
7. Инструкция по первичной обработке каракулево - смушкового сырья.- М.: Госиздат,1967.-12 с.