

# ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУҲАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ

“Гидрология ва гидрогеология” кафедраси

Фан: *Сув омборлардан фойдаланиш.*

*амалий машғулот*

*Мавзуси:* **IV СУВ ОМБОРИ ГРУНТ ТЎҒОНИ ТАНАСИДАГИ ЛОЙИҲАВИЙ ФИЛЬТРАЦИЯ ОҚИМИ  
ДЕПРЕССИЯ ЭГРИ ЧИЗИҒИ ЮЗАСИНИ ПЬЕЗОМЕТРЛАР КЎРСАТКИЧЛАРИ  
БИЛАН СОЛИШТИРИШ ҲИСОБИ**

Тузувчи:

асс. С.Мансуров

ТОШКЕНТ – 2021

## Бланк-топшириқ намунаси

Талаба Ф.И.Ш \_\_\_\_\_.

“Сув омбори грунт тўғони танасидаги лойихавий фильтрация оқими депрессия эгри чизиғи юзасини пьезометрлар кўрсаткичлари билан солиштириш ҳисоби” бўйича

### ТОПШИРИҚ

Дастлабки маълумотлар:

1. Тўғон тури – бир жинсли (гил) грунтдан ясалган.
2. Тўғоннинг тепаси кенлиги  $b_T = m$
3. Тўғон юқори қиялиги ётиқлик коэффициенти  $m_1 =$
4. Тўғон қуйи қиялиги ётиқлик коэффициенти  $m_2 =$
5. Тўғоннинг баландлиги  $H_T = m$
6. Юқори бьефдаги сувнинг чуқурлиги  $H_1 = m$
7. Пастки бьефининг сувнинг чуқурлиги  $H_2 = m$
8. Тўғон банкетли дренаж билан ясалган бўлса, банкетли дренаж юқори қиялиги  $m_3 = 1,0$ ; пастки қиялиги эса  $m_4 = 1,5$  белгиланади.
9. Тўғон танаси грунтни фильтрация коэффициенти  $K_f = 0,0001$  м/сутка

Топшириқ берди \_\_\_\_\_ Ўқитувчи

Сана \_\_\_\_\_

## **IV СУВ ОМБОРИ ГРУНТ ТЎҒОНИ ТАНАСИДАГИ ЛОЙИҲАВИЙ ФИЛЬТРАЦИЯ ОҚИМИ ДЕПРЕССИЯ ЭГРИ ЧИЗИҒИ ЮЗАСИНИ ПЬЕЗОМЕТРЛАР КЎРСАТКИЧЛАРИ БИЛАН СОЛИШТИРИШ ҲИСОБИ**

Ушбу дарсда берилган дастлабки маълумотларга асосланиб, грунт тўғон конструкцияси турига мувофиқ грунт тўғоннинг фильтрация ҳисоби бажарилади ва ҳисоб натижаларига асосланган ҳолда грунт тўғон танасида ҳосил бўладиган фильтрация оқими депрессия эгри чизиғи юзасининг лойиҳавий ҳолати аниқланади.

Ҳисобланган депрессия эгри чизиғининг ҳолати тўғон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичлари билан таққосланади. Лойиҳавий кўрсаткичларининг ҳатоси аниқланади ва ушбу ҳатоси тўғрисида хулоса чиқарилади. Ҳисобларни бажариш учун ҳар бир талабага ўқитувчи томонидан алоҳида бланк – топшириқ берилади.

Намуна шаклида қуйидаги мисол тавсия этилади.

***Грунт тўғон танасида ҳосил бўладиган фильтрация оқими депрессия эгри чизигининг лойиҳавий ҳолатини аниқлаш ва пьезометрлар кўрсаткичлари билан таққослаш:***

Мисолни асоси сув ўтказмас бир жинсли грунтли тўғон конструкцияси учун кўриб чиқамиз.

Дастлабки маълумотлар:

1. Тўғон тури – бир жинсли (гил) грунтдан ясалган.
2. Тўғоннинг тепаси кенглиги  $b_T = 10$  м.
3. Тўғон юқори қиялиги ётиқлик коэффиценти  $m_1 = 3,0$
4. Тўғон қуйи қиялиги ётиқлик коэффиценти  $m_2 = 2,5$
5. Тўғоннинг баландлиги  $H_T = 15$  м
6. Юқори бьефдаги сувнинг чуқурлиги  $H_1 = 14$  м
7. Пастки бьефидаги сувнинг чуқурлиги  $H_2 = 0$
8. Тўғон банкетли дренаж билан ясалган бўлса, банкетли дренаж юқори қиялиги  $m_3 = 1,0$ ; пастки қиялиги эса  $m_4 = 1,5$  белгиланади.
9. Тўғон танаси грунтни фильтрация коэффиценти  $K_f = 0,0001$  м/сутка

## Ҳисоблаш тартиби:

*Тубидан сув ўтказмайдиган грунт тўғоннинг фильтрация ҳисоби*

1-чи масала: Бир жинсли дренажсиз ёки қоплама дренажли тупроқ тўғон(4.1,а- расм).

Дастлабки маълумотлар бўйича масштабда тўғон кўндаланг кесими чизилади. В.А. Замарин таклиф этган эквивалент кесим услубида тўғон ҳисобий схемаси фильтрация нуқтаи назаридан эквивалент бўлган бошқа вертикал юқори қиялик схемаси билан алмаштирилади. У сув сатҳи юқори қиялик билан кесишган жойдан  $\Delta L$  масофада жойлаштирилади (4.1,а - расм).  $\Delta L$  қиймати қуйидаги формуладан аниқланади:

$$\Delta L = \beta \cdot H_1 \quad (4.1)$$

бунда,  $\beta = m_1/(2 \cdot m_1 + 1)$  - Г. М. Михайлов бўйича;  $H_1$  — юқори бьефдаги сув чуқурлиги.,  $\beta = 3/(2 \cdot 3 + 1) = 0,43$

$$\Delta L = 0,43 \cdot 14 = 6,02 \text{ м}$$

$L_{\text{хис}} = L + \Delta L$  — эквивалент кесимнинг ҳисобий узунлиги;  $m_2$  — тўғон пастки қиялиги ётиқлик коэффициенти;  $L$  — қиймати чизма (4.1, а - расм)дан олинади ёки қуйидагича ҳисобланади.

$$L = m_1 \cdot (H_T - H_1) + b_T + m_2 \cdot (H_T) = 3 \cdot (15 - 14) + 10 + 2,5 \cdot (15) = 50,5 \text{ м}$$

$$L_{\text{хис}} = 6,02 + 50,5 = 56,52 \text{ м}$$



Депрессия эгри чизигининг пастки қияликка чиқиш баландлиги қуйидаги формуладан аниқланади:

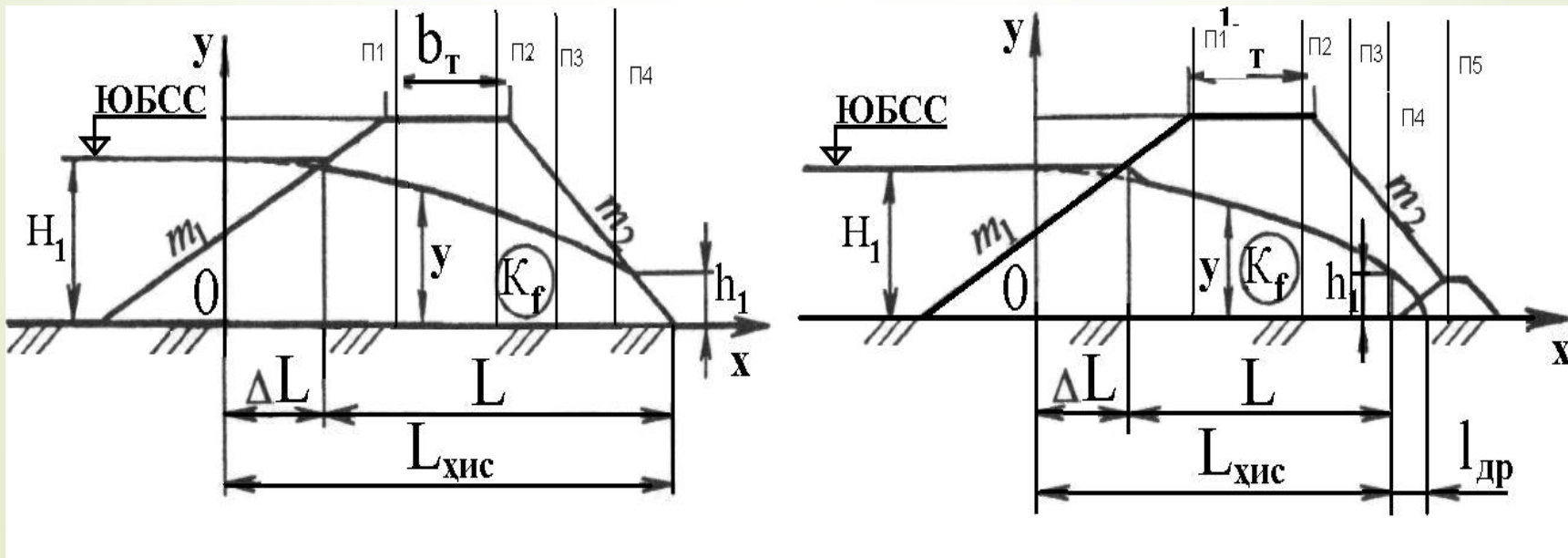
$$h_1 = (L_{\text{хис}}/m_2) - [(L_{\text{хис}}/m_2)^2 - (H_1)^2]^{0,5} \quad (4.2)$$

$$h_1 = (56,52/2,5) - [(56,52/2,5)^2 - (14)^2]^{0,5} = 22,608 - [(22,608)^2 - 14^2]^{0,5} = 4,86 \text{ м}$$

Солиштирма фильтрация сарфи қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$q/K_f = (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{\text{хис}} - m_2 \cdot h_1)] = 14^2 / [2 \cdot (56,52 - 2,5 \cdot 4,86)] = 2,2 \text{ м}$$

$$q = 2,2 \cdot K_f = 2,2 \cdot 0,0001 = 0,00022 \text{ м/сутка}$$



4.1 - расм. Фильтрация ҳисоблари схемалари: а) бир жинсли дренажсиз тўғон; б) бир жинсли банкетли дренажли.

Координаталар бошини 0 нуқта деб қабул қилиб депрессия эгри чизиғи Дюпью тенгламаси бўйича кўрилади:

$$y^2 = (H_1)^2 - 2 \cdot q \cdot x / K_f \quad (4.3)$$

$$y^2 = (14)^2 - 2 \cdot 0,00022 \cdot x / 0,0001$$

$$y^2 = 196 - 4,4x$$

$$x = (196 - y^2) / 4,4$$

X -га нолдан  $X = L_{\text{хис}} - m_2 \cdot h_1$ -гача ихтиёрий қийматларни бериб, (4.3) формула бўйича депрессия эгри чизиғи тузилади.

Чизмадан депрессия эгри чизиғининг лойиҳавий кўрсаткичларини пьезометрлар ўрнатилган жойларида кўрсатамиз.

4.1 – жадвал.

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа X (м)	9,5	18,0	30,0	43,0
Лойихавий кўрсаткичи Y (м)	12,41	10,81	8,0	2,0

***Грунт тўгон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида ўртача кўрсаткичларини олиш***

Ушбу кўрсаткичлар амалда пьезометрлар сув сатҳи кўрсаткичлари устидан кузатуви журналидан олинади. Бизнинг мисолимизда улар қуйидаги жадвалда кўрсатилган.


4.2 – жадвал.

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи $Y_1$ (м)	13,1	12,2	8,5	3,0

***Грунт тўгон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичларини лойихавий кўрсаткичлари билан солиштириш ва лойихавий кўрсаткичлари хатосини аниқлаш ва хулоса чиқариш***



Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа Х (м)	9,5	18,0	30,0	43,0
Лойиҳавий кўрсаткичи У (м)	12,41	10,81	8,0	2,6
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи $U_1$ (м)	13,1	12,2	8,5	2,8
Лойиҳавий кўрсаткичларнинг амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларга нисбатан ҳатоси, $\Delta = 100\% \cdot (U - U_1) / U_1$	5,2%	11,3%	5,8%	7,1%



**Хулоса.** Лойиҳавий кўрсаткичларнинг амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларига нисбатан ҳатоси 5,2% дан 11,3% билан фарк этади.

**2-чи масала: Бир жинсли банкетли дренажли тўғон (4.1,б-расм).** Дастлабки маълумотлар

бўйича масштабда тўғон кўндаланг кесими чизилади. В.А. Замарин таклиф этган эквивалент кесим услубда тўғон ҳисобий схемаси фильтрация нуқтаи назаридан эквивалент бўлган бошқа вертикал юқори қиялик схемаси билан алмаштирилади. У сув сатҳи юқори қиялик билан кесишган жойдан  $\Delta L$  масофада жойлаштирилади (4.1,б-расм).  $\Delta L$  қиймати юқорида кўрсатилган (4.1) формуладан аниқланади:

$$\Delta L = \beta \cdot H_1$$

бунда,  $\beta = m_1 / (2 \cdot m_1 + 1)$  - Г. М. Михайлов бўйича;  $H_1$  — юқори бьефдаги сув чуқурлиги.,  $\beta = 3 / (2 \cdot 3 + 1) = 0,43$

$$\Delta L = 0,43 \cdot 14 = 6,02 \text{ м}$$

$L_{\text{хис}} = L + \Delta L$  — эквивалент кесимнинг ҳисобий узунлиги;  $m_2$  — тўғон пастки қиялиги ётиқлик коэффициенти;  $L$  — қиймати ўлчами чизма (4.1, б - расм)дан олинади ёки қуйидагича ҳисобланади.

$$L = m_1 \cdot (H_T - H_1) + b_T + m_2 \cdot (H_T - H_2 - a) - m_4 \cdot (H_2 + a)$$

Бунда  $a$  – дренаж призманинг эҳтиётлик запаси  $a = 0,5 \dots 1$  м белгиланади.  $a = 1$  м тенг деб белгилаймиз ва  $L$ -ни ҳисоблаймиз.

$$L = 3 \cdot (15 - 14) + 10 + 2,5 \cdot (15 - 0 - 1) - 1,5 \cdot (0 + 1) = 3 + 10 + 35 - 1,5 = 46,5 \text{ м}$$

$$L_{\text{хис}} = 6,02 + 46,5 = 52,52 \text{ м}$$

Бу ҳолат учун фильтрация тенгламаси қуйидагича бўлади:

$$q/K_f = (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{\text{хис}} - l_{\text{др}})] \quad (4.4)$$

$l_{\text{др}}$  қиймати  $L_{\text{хис}}$  га нисбати жуда кам миқдорда бўлганлиги сабабли, (4.4) формуладаги унинг қиймати эътиборга олинмаса, у ҳолда қуйидаги кўринишни олади:

$$q/K_f = (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{\text{хис}})] \quad (4.5)$$

(4.5) формуладан

$$q = K_f \cdot (H_1)^2 / [2 \cdot (L_{\text{хис}})]$$

$$q = 0,0001 \cdot (14)^2 / [2 \cdot (52,52)] = 0,0196 / 105,04 = 0,00019 \text{ м}^2/\text{с}$$

Дренаж бошидаги депрессия эгри чизиғи ординатаси:

$$h_1 = q/K_f \quad (4.6)$$

$$h_1 = 0,00019 / 0,0001 = 1,9 \text{ м}$$

Координаталар бошини 0 нукта деб қабул қилиб депрессия эгри чизиғи қуйидаги тенглама бўйича тузилади:

$$y^2 = (H_1)^2 - 2q \cdot x / K_f \quad (4.7)$$

$X = 0$  бўлганда ордината  $y = H_1$ , демак  $y = 14$  м бўлади, агар  $X = L_{\text{хис}}$  бўлганда  $y = h_1$ , демак  $h_1 = 1,9$  м бўлади.  $X$  -га нолдан  $X = L_{\text{хис}} = 52,52$  м га ихтиёрий қийматлар бериб, депрессия эгри чизиғи тузилади.  $X = L_{\text{хис}} + l_{\text{др}} = 50,62$  м бўлганда ордината  $y = 0$ , дренаж бошидан шу нуктагача бўлган масофа  $l_{\text{др}}$  эса қуйидаги ифодадан аниқланади:

$$l_{\text{др}} = 0,5 \cdot q / K_f \quad (4.8)$$

$$l_{\text{др}} = 0,5 \cdot 0,00019 / 0,0001 = 0,95 \text{ м}$$

Чизмадан депрессия эгри чизиғи лойиҳавий кўрсаткичларини пьезометрлар ўрнатилган жойларида кўрсатамиз.



4.4 - жадвал

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4	П5
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа, X(м)	9,5	18,0	30,0	43,0	50,6
Лойиҳавий кўрсаткичи, У (м)	12,65	11,3	9,1	5,7	0

***Грунт тўзон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида ўртача кўрсаткичларини олиш***

Ушбу кўрсаткичлар амалда пьезометрлар сув сатҳи кўрсаткичлари устидан кузатуви журналидан олинади. Машғулот бажарилишида улар ўқитувчи томонидан ҳар бир талабага алоҳида бланк – топшириқдан ташқари кўшимча берилади. Бизнинг мисолимизда улар қуйидаги жадвалда кўрсатилган.

4.5 - жадвал

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П4	П5
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи, У <sub>1</sub> (м)	13,0	12,1	8,5	6,0	0

*Грунт тўғон танасида ўрнатилган пьезометрлардан йил давомида олинган ўртача кўрсаткичларини лойиҳавий кўрсаткичлари билан солиштириш ва лойиҳавий кўрсаткичлари ҳатосини аниқлаш ва хулоса чиқариш*

4.6 - жадвал

Пьезометр номери	П1	П2	П3	П
“У” ўқидан бошлаб горизонтал масофа, X(м)	9,5	18,0	30,0	43
Лойиҳавий кўрсаткичлари, У (м)	12,65	11,3	9,1	5,
Пьезометр сув сатҳи кўрсаткичи, У <sub>1</sub> (м)	13,0	12,1	8,5	6,
Лойиҳавий кўрсаткичларни амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларга нисбатан ҳатоси, Δ = 100% · (У - У <sub>1</sub> ) / У <sub>1</sub>	- 2,7%	- 6,6%	+ 7,1%	- 5,0

**Хулоса.** Лойиҳавий кўрсаткичларнинг амалдаги пьезометрлар кўрсаткичларига нисбатан ҳатоси 2,7% дан 7,1% билан фарк қилади.

## Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Авакян А.Б., Салтанкин В.П., Шарапов В.А. Водаохранилища.-М.: Изд. Мысль,1987.-325 с.
2. Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Дурматов Ж. “Сув хўжалиги ташкилотлари эксплуатация хизмати ишини ташкил этиш бўйича кўрсатмалар” Тошкент, 2006 й. – 23 б.
3. Бакиев М.Р., Кавешников Н., Турсунов Т. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Тошкент, 2008, 452 б.
4. Гаппаров Ф.А., Содиқов А.Х. Сув омборларини техникавий эксплуатацияси бўйича намунавий йўриқнома. Тошкент, 2007 й. – 75 б.
5. Гаппаров Ф.А. сув омборларидаги иншоотлар техник ҳолатини кузатиш ва баҳолашни ўтказиш бўйича қўлланма. Тошкент, 2012 й. – 94 б.
6. Гидротехнические сооружения: Справочник проектировщика.- М.: Строй издат, 1983.-543 с.
7. Инструкция по ведению натуральных наблюдений за техническим состоянием сооружений на водохранилищах для оценки их надежности / САНИИРИ.-Ташкент. Минводхоз УзССР, 1990,-37 с.
8. Правила организации и проведения натурны наблюдений и исследований на плотинах из грунтовых материалов. РД153-34.2-21.546. СП.2004 г.-75с.
9. Фойдаланилаётган гидротехник иншоотларни техник ҳолатини ишончлилиги ва хавфсиз ишлатилишини “Давсувхўжаликназорат” инспекцияси томонидан экспертиза (инспекторлик текшируви) дан ўтказиш тартиби.“Давсувхўжаликназорат”, Тошкент, 2001-13 б.



**Эътиборингиз учун раҳмат!**

