

# Сув - ҳаёт манбаи

11 - Маъруза

## СУВ ОМБОРЛАРИДА ЮЗ БЕРАДИГАН СУВ ЙЎҚОТИШЛАР



ТОШКЕНТ - 2014

## **МАЪРУЗА РЕЖАСИ:**

- 1. Сув омборларидан сув йўқотишлар**
- 2. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари**
- 3. Фильтрация ва уни миқдорий баҳолаш**
- 4. Сув омборларидан сув исрофларини камайтириш йўллари**



# **1. Сув омборларидан бўладиган сув йўқотишлар ва сув исрофлари**

- 1. Сув сатҳидан буғланиш**
- 2. Фильтрациялар**
- 3. Сув омборини бошқариш  
иншоотларининг носозлиги**
- 4. Сув омборларини бошқаришда  
хатоликлар**



## 2. Буғланиш ва уни аниқлаш усуллари

**Буғланиш** - сув баланси тенграмасининг энг асосий элементларидан бири ҳисобланади. Буғланиш сув омборларида сув балансининг катта қисмини ташкил этади.

Масалан, Ўрта Осиёнинг текислик ҳудудидаги сув омборларида буғланиш қатлами 1200-1600 мм ни ташкил этади.

**Буғланишнинг моҳияти** шундан иборатки, суюқ ёки қаттиқ ҳолатдаги сув газ (буғ) ҳолатига ўтади. Буғланиш жадаллиги буғланувчи юзанинг ҳароратига боғлиқ. Температура қанча катта бўлса, сув молекулалари шунча тез ҳаракат қилиб, ўзаро молекуляр тортишиш кучини енгади ва атмосферага ўтади. Шу тарзда буғланган сув молекулаларининг бир қисми баландликка кўтарилиш жараёнида тўйиниш нуқтасига етиб, ўзаро бирлашади ва оғирлик кучи таъсирида ер сиртига тушади. Бу жараён **конденсация** дейилади.

Сув юзасидан бўладиган буғланишни ҳисоблаш формулалари:

а) сув омборлари юзасидан бўладиган ойлик буғланишни ҳисоблаш ифодаси:

$$Z = 15 \cdot d^{0,8} (1 + 0,125 \cdot v) \text{ мм,}$$

бу ерда:

$d$  - ўртача ойлик шамол тезлиги  
 $v$  - ўртача ойлик намлик етишмаслиги;

б) юқоридаги ифоданинг соддалаштирилган кўриниши:

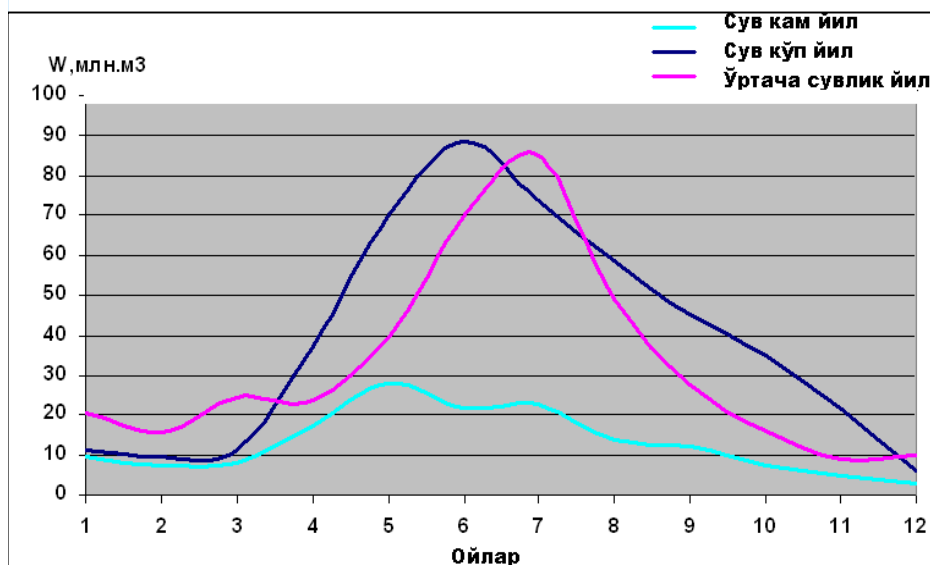
$$Z = 24,5 \cdot d^{0,8} \text{ мм}$$

Юқоридаги ҳар икки ифоданинг фарқи 4-10% ни ташкил этади.

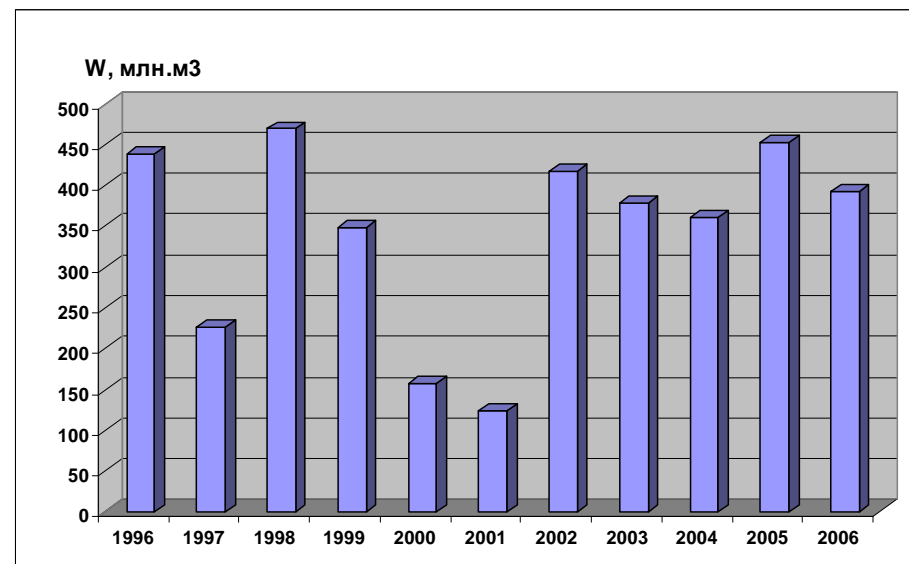
## ТМГУ сув сатҳи буғланиш қатламининг кўп йиллик ўзгариши, мм (1978-1988 йиллар ва 1996-2004 йиллар)

Манба	Йиллар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Йил
Скрыльников	1978-1988	39,0	35,0	48,0	93,0	151,0	223,0	255,0	242,0	178,0	108,0	65,0	39,0	1476
Гидромет	1996-2004	14,3	13,7	26,8	56,6	98,4	117	129,0	105,1	70,0	54,2	31,8	14,2	731,1
САНИИРИ	1996-2004	16,1	15,8	30,7	64,6	102,0	125,2	119,4	108,1	81,2	50,9	30,0	16,3	760,3

**Буғланишнинг йил давомида тақсимланиши (ТМГУ)**



**Буғланишнинг йиллик миқдорлари (ТМГУ)**



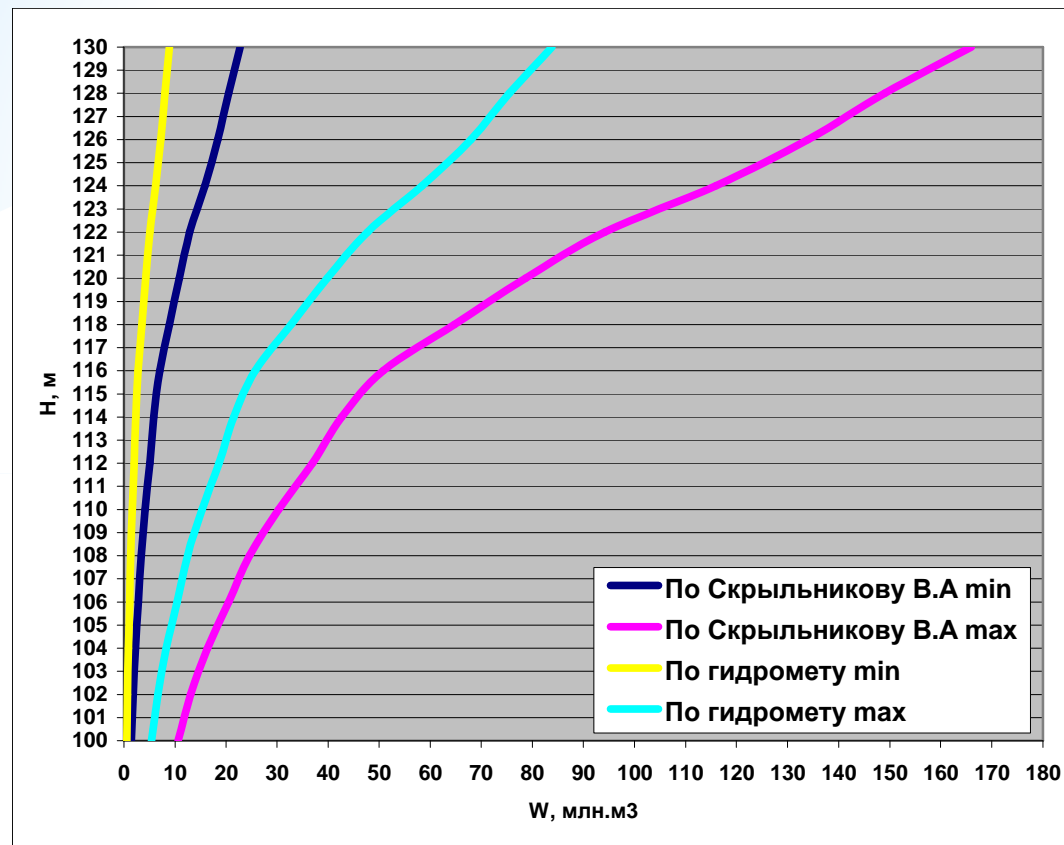
ТМГУ СО ларидан буғланиш ҳажми (ЎзГидромет маълумотлари), млн.м3

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жаъми
1996	7,5	16,4	15	15,3	57,6	76,8	102	86,4	54,3	37,4	17,5	3,9	490
1997	11,9	11,7	6,5	30,6	57,4	40,8	26,4	29,3	17,7	20,3	22,3	9	283,9
1998	8,7	5,4	11	38,1	71,5	91,6	83,6	62,7	45,1	39,2	24,1	6,9	487,9
1999	6,3	5,7	34,6	24,6	53,9	69,1	61,7	55,2	35,9	29,8	18	10,7	405,5
2000	11,3	8,3	10,3	23	38,2	330,1	30,9	18,7	14,7	9,7	8,4	4,4	208
2001	10,3	6,3	5	12,4	18,4	26,4	30,3	16,4	15,1	7,5	3,7	2,9	154,7
2002	7,5	6	10,6	16	44,3	74,6	77,1	87,3	42,4	35,3	22,1	10,9	434,1
2003	6,4	6,4	13,1	52	30	67,3	96	49,7	30,7	23,6	22,7	12,6	410,5
2004	4,3	7,9	12,4	20,2	34,6	37,3	33,5	30,1	10,8	8,3	6,5	10,2	216,1
Ўртача қиймат	8,2	8,2	13,2	22,8	45,1	51,8	60,2	48,4	29,6	23,5	16,1	7,9	

ТМГУ СО ларидан буғланиш қатлами (ЎзГидромет маълумотлари), мм

Годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Жаъми
1996	12,2	25,4	28,8	28,2	106,7	76,8	177,7	155,9	101,1	69,6	31,1	6,5	820
1997	19,2	18,9	12,3	60	132,6	150,6	107,8	122,6	59,6	68,4	43,3	16,6	811,9
1998	14,1	8,3	17,9	64,5	116,4	162,7	137,7	105,9	80,7	70,1	40,6	11,6	830,5
1999	10,1	9,5	66	45,2	111,8	130,6	119,3	108	81	67,3	33	18	799,8
2000	18,1	13,4	18,8	63,5	124	125,9	139,2	88,2	71,4	47,1	33,5	10	753,1
2001	21,1	11,7	15,3	60,8	90,2	114,3	144,3	78,1	73,7	36,7	14,7	8,8	669,7
2002	17,2	12,9	34,5	63,5	91,5	125,6	120,7	134,9	65,6	54,6	34,8	17,2	773
2003	10,1	10,5	23,7	91,4	49,6	102,7	156,6	82,6	61,8	47,5	42,3	21,2	700
2004	6,9	12,8	23,8	32,7	62,7	63,4	57,3	69,4	34,8	26,8	12,9	18,1	423
Ўртача қиймат	14,3	13,7	26,8	56,6	98,4	117	129	105,1	70	54,2	31,8	14,2	731,1

## Минимал ва максимал ўртача кўп йиллик сув йўқотишлари: буғланиш (ТМГУ)



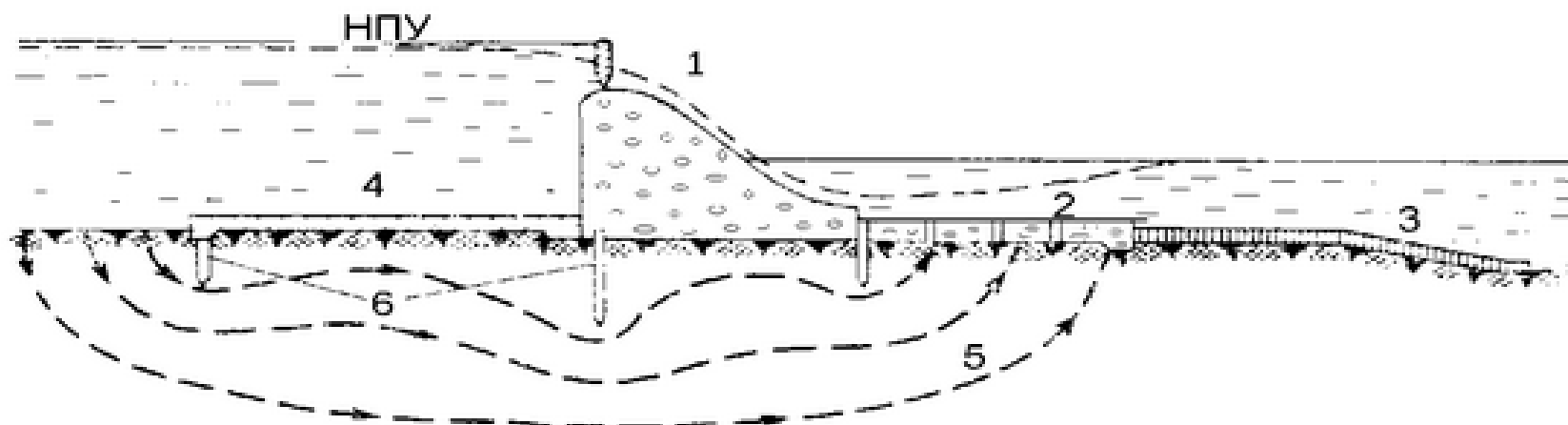
### 3. Фильтрация ва уни миқдорий баҳолаш

Сув омбори худудида фильтрация деб – фильтрация суви оқимининг иншоот остидан, асос қатламида, қирғоқ дамбалари орқали, ва бошқа иншоотлар орқали ҳаракатига айтилади.

Сув омбори қурилишидан олдин дарё ости қатламида фильтрация суви оқими мавжуд бўлган. Сув омбори сув йўлини тўсиб, сув сатҳининг кўтарилишини, шу жумладан ер ости сувларининг ҳам кўтарилишини таъминлайди.

Тўғон худудида фильтрация оқимлари шароитини ва миқдорини аниқлашда ҳар бир тур оқимлар алоҳида ўрганилади:

- Тўғон ости филтацияси
- Тўғон танаси орқали фильтрация
- Тўғон ёнлаб ҳаракатланадиган фильтрация



1- тўғон, 2- сув энергиясини сўндиргич, 3- рисберма, 4- понур, 5- сув йўли чизиғи, 6 - шпунтлар



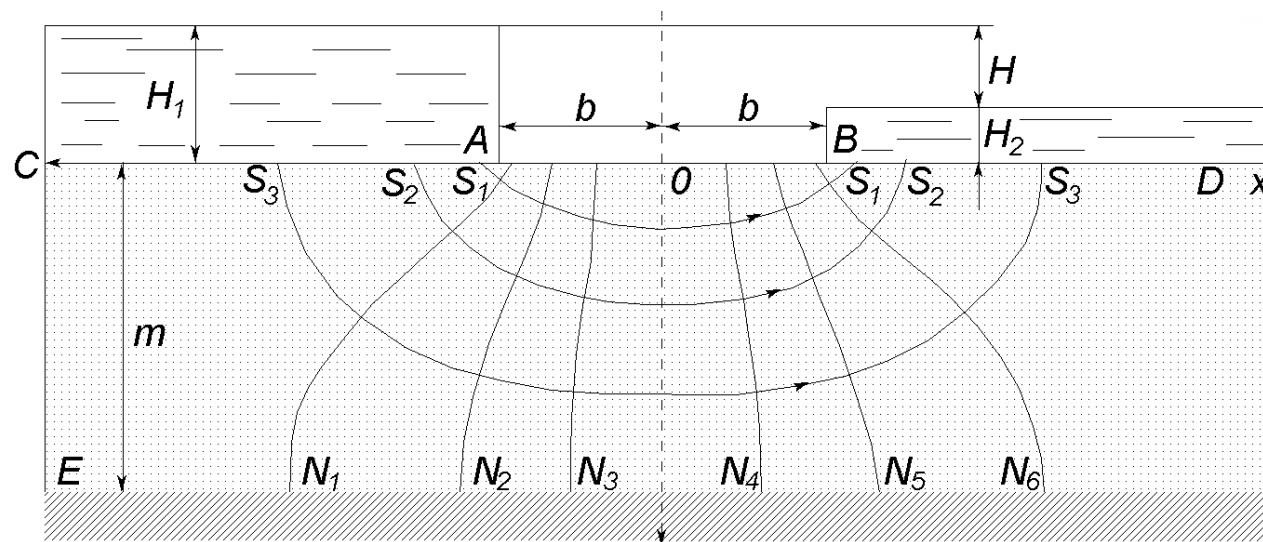
Тўғон ости филтрациясини бошқариш учун тўғон ости контури лойиҳалаштирилади: унинг таркибига устки экран (грунт), устки ва остки филтрацияга қарши парда (шпунт цемент девор), горизонтал ва вертикал флютбет ости дренажи, пастки бьеф дренажи киради.

Шпунтлар батамом сув ўтказмайдиган бўлмади, уларнинг филтрация коэффициенты  $k = 0.01-0.1$  м/сут.

*Улар сув ўтказмайдиган қатламгача етиб бориши, ёки етмаслиги мумкин.*

Сув омбори юқори бьефидан пастки бьефга ҳаракати босим фарқи ҳисобига бўлади:

$$H = H_1 - H_2$$



**Тўғон остида оқим чизиқлари ва тенг босим чизиқлари**

Иншоот ости филтрация сув сарфи, узунлик бирлиги  $B = 1$  м:

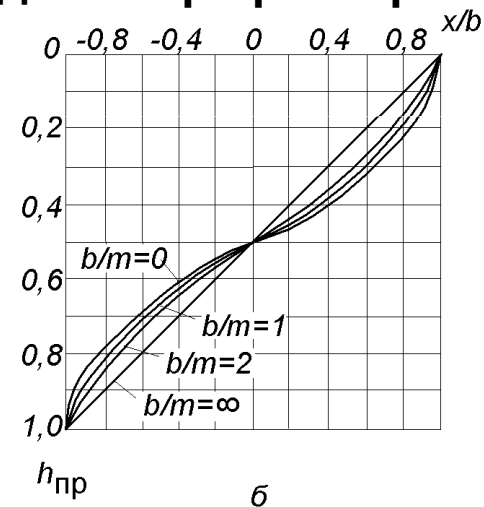
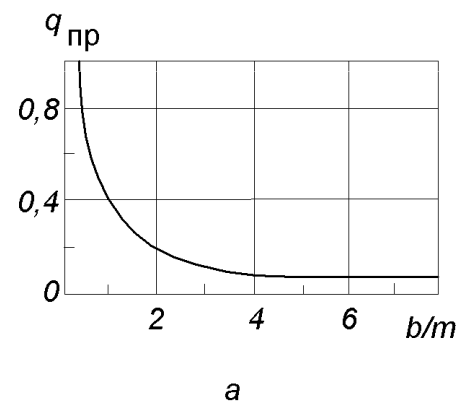
$$q = k * H * q_{пр},$$

Бу ерда  $H$  – таъсир этувчи босим  $H = H_1 - H_2$

$q_{пр}$  – келтирилган филтрация сув сарфи -  $k = 1$  ва  $H = 1$  да флютбет шаклига, тўғон ости кенглиги  $2b$  ва сув ўтказуши қатлам қалинлиги  $T$  га қараб аниқланади. Ясси флютбет учун  $q_{пр}$  график билан  $b/T$  қиймати бўйича аниқланади.

$b$  – асосда флютбет кенглигининг ярми

Филтрация ҳисоби учун ёрдамчи графиклар:



а – график  $q_{пр} = f(b/m)$ ;

б – график  $h_{пр} = f(x/b, b/m)$

Исталган нуқтадаги босимни аниқлаш формуласи:

$$H_x = h_{пр} * H_1 + H_2.$$

Тўғонни айланиб ўтувчи фильтрация оқими

Агар тўғон сув ўтказмайдиган породали қирғоқларга тегиб турса, фильтрация тўғонни айланиб ўтади. Оқим ҳаракати ярим эллипс шаклига эга бўлади.

Ушбу оқим худуддаги грунт сувларига қўшилиб қолиши мумкин, ва натижада оқим ўлчамлари кичраяди.

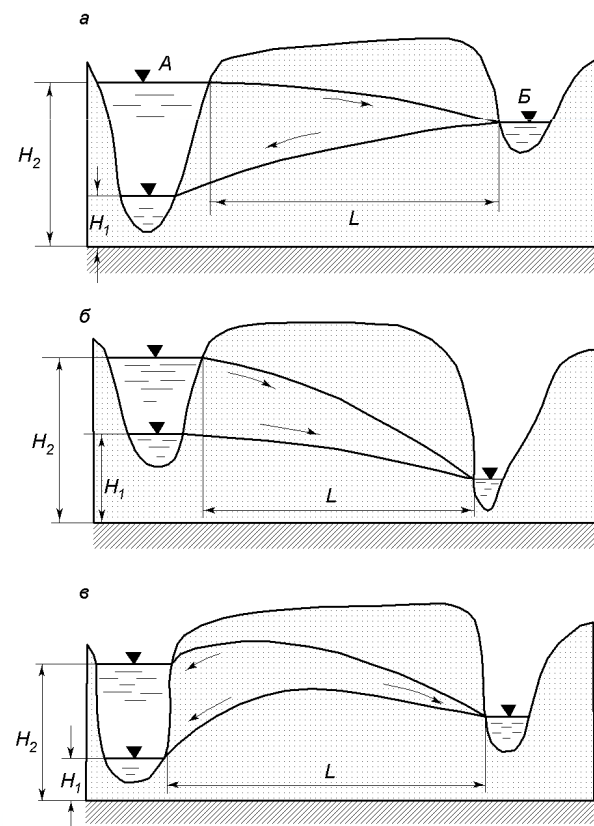
Тўғонни айланиб ўтувчи оқимни ҳисоблаш формуласи:

$$Q = k * m * H * q_{пр}$$

Босимсиз оқим учун фильтрация сув сарфи формуласи:

$$Q = k * q_{пр} (H_1^2 - H_2^2) / 2$$

Фильтрация сув йўқотишларини аниқлаш схемалари



# ТМГУ мисолида

Эксплуатацияга тушгандан сўнг ТМГУ сув йўқотишлари:

## Буғланиш:

- Узан СО - 250 - 550 млн.м<sup>3</sup> йилига.
- Капарас – 90 - 125 млн.м<sup>3</sup>,
- Султансанджар – 125 - 200 млн.м<sup>3</sup> ,
- Кошбулак – 115 - 170 млн.м<sup>3</sup> йилига.

Сув кам йилларда сув йўқотишлар камроқ, сув кўп йилларда - кўпроқ. Дарганата-Тюямуюн участкасида йилига ўртача 770 до 1275 м<sup>3</sup> сув йўқолади.

## Фильтрация:

Сув кам йилларда фильтрация кам, аксинча инфильтрация кузатилади.

Сув кўп йилларда, СОни тўлдириш жараёнида, фильтрация катта.

Ўзан СОда йилига: инфильтрация - 330 млн.м<sup>3</sup> гача, фильтрация - 280 млн.м<sup>3</sup> гача.

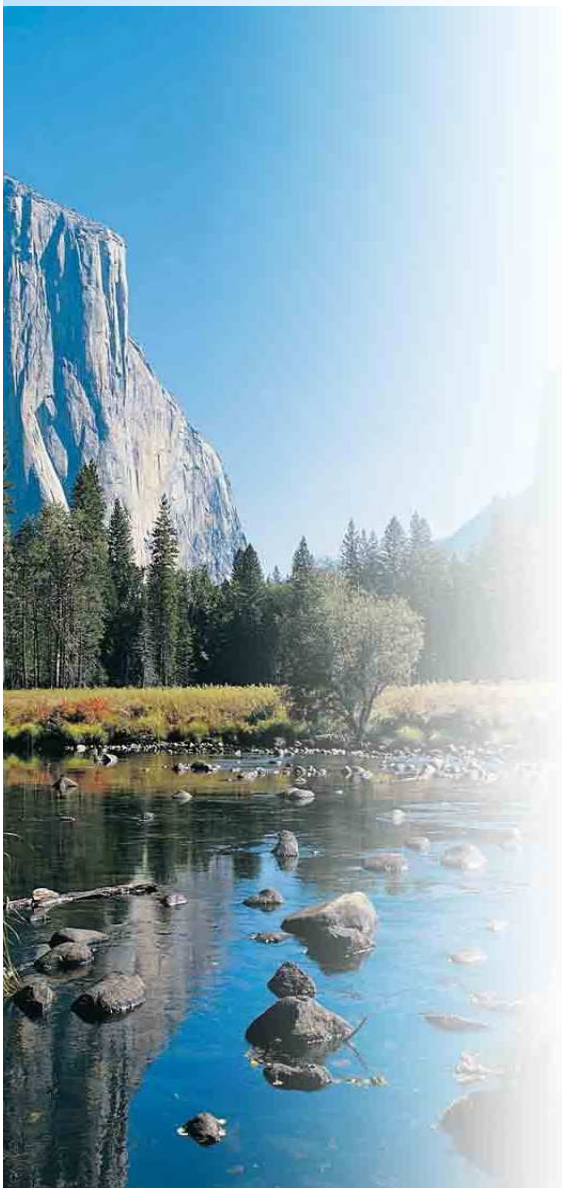
Ҳамма ТМГУ СОлари учун: максимал инфильтрация - 430 млн.м<sup>3</sup>/йилига, фильтрация - 550 млн.м<sup>3</sup>/йилига.

Инфильтрация ҳисобига сув кам йилларда сув йўқотишлари камроқ. Сув кам йилда минимал сув йўқотишлари ҳажми - 570 млн.м<sup>3</sup> га, сув кўп йилларда эса - максимал ҳажм - 1850 млн.м<sup>3</sup> га тенг.

## ТМГУ Соларида жаъми сув йўқотишлари ҳажмининг сув билан таъминланганлик даражасига боғлиқ ҳолда

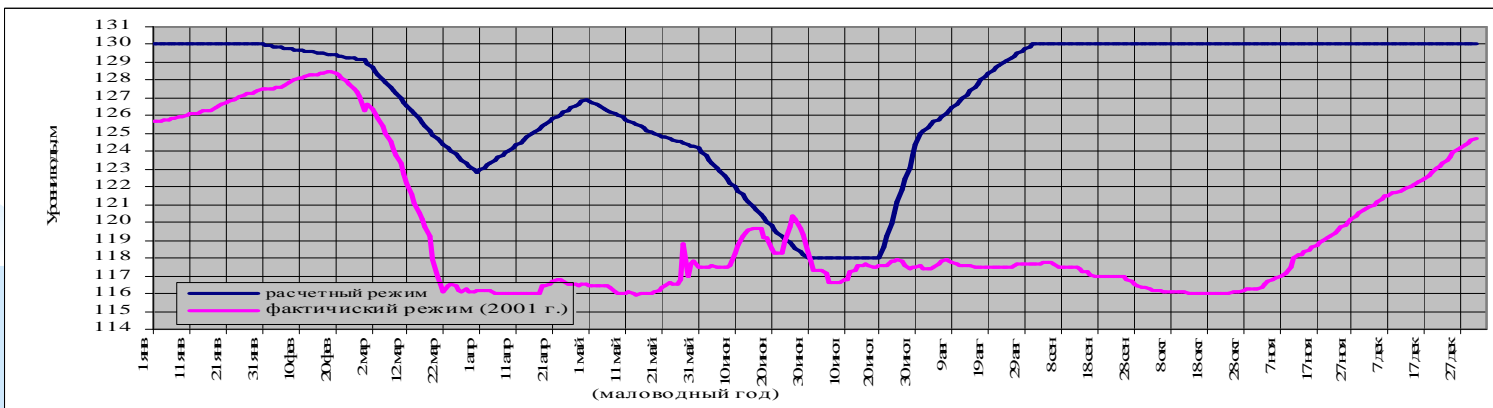
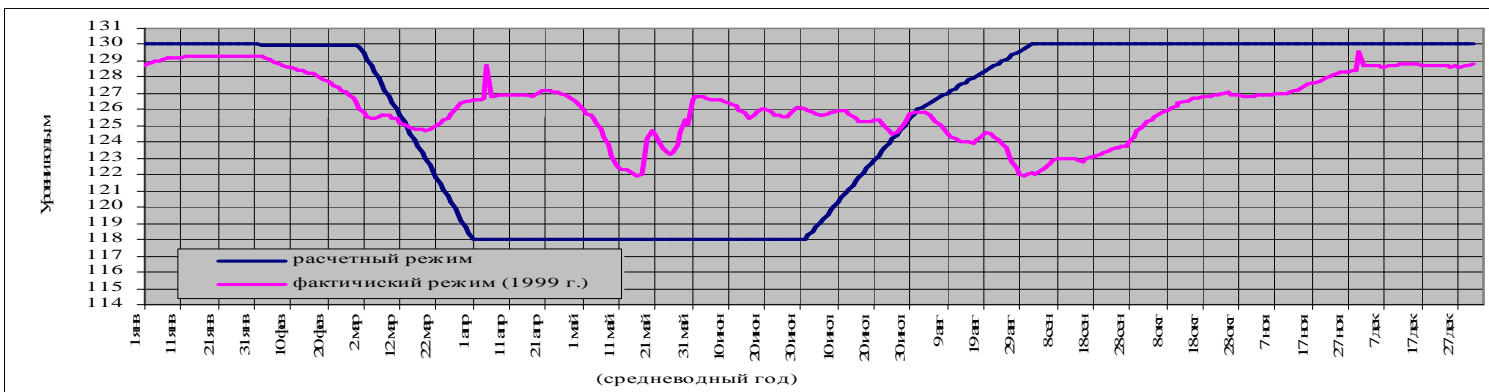
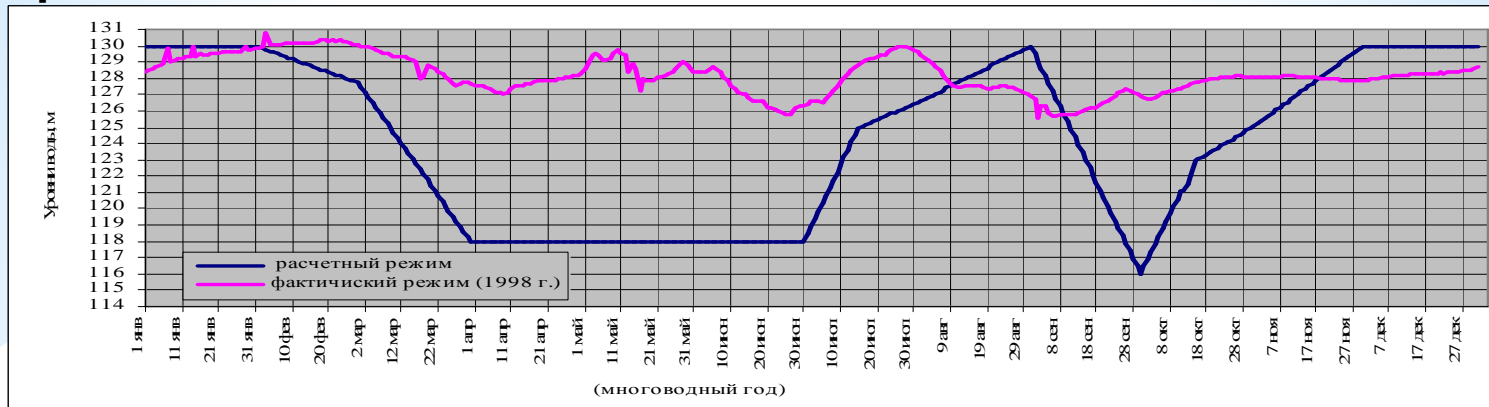
Таъминланганлик	Сув йўқотиш тури	Ўлчов бирлиги	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Йилига жаъми
90 %	Буғланиш	Млн.м <sup>3</sup>	18	22	36	70	139	170	176	91	65	68	35	22	913
	Фильтрация/инфильтрация	Млн.м <sup>3</sup>	-23	-12	-9	0	-7	45	47	185	101	146	-43	-48	191
95 %	Буғланиш	Млн.м <sup>3</sup>	16	22	35	52	112	104	138	69	44	43	22	16	674
	Фильтрация/инфильтрация	Млн.м <sup>3</sup>	28	-8	-1	47	28	116	66	249	133	-59	-24	-34	539
50 %	Буғланиш	Млн.м <sup>3</sup>	16	20	25	29	88	222	219	231	150	82	35	22	1138
	Фильтрация/инфильтрация	Млн.м <sup>3</sup>	-214	-101	-21	116	-126	-169	148	332	38	147	-65	-8	143

## **4. Сув омборларидан сув исрофларини камайтириш йўллари**



- 1. Буғланишни камайтириш тадбирлари:**
  - сув омбори иш режимини такомиллаштириш
- 2. Фильтрацияга қарши тадбирлар:**
  - Экран
  - Тўғон танасида фильтрацияга қарши элементлар
  - Шпунтлар
- 3. Иншоотлар техник ҳолатини созлаш**
- 4. Сув омборини тўғри эксплуатация қилиш**

# Бугланишни камайтириш тадбирлари : ТМГУ Ўзан СОнинг бугланишни камайтиришга мўлжалланган иш режими тавсияси

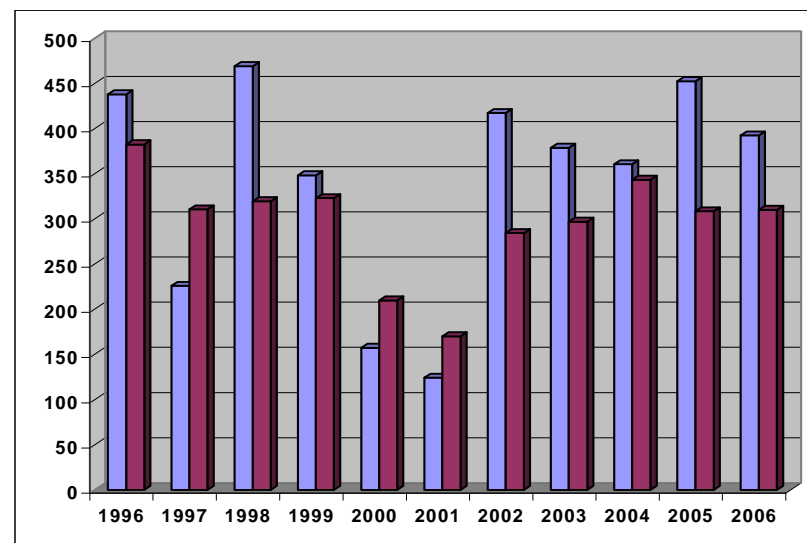
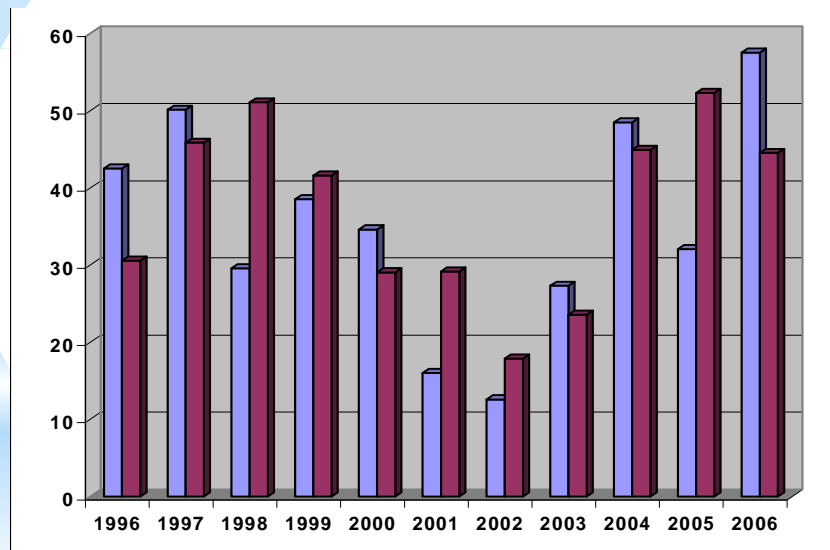


ТМГУ СО сув юзасидан сув буғланиши, млн.м<sup>3</sup>

Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Факт	437.9	225.9	469.3	348.3	157.5	124.3	417.2	378.7	360.6	452.6	392.5
Тавсия	382.7	310.6	319.7	323.0	209.9	170.2	284.3	297.1	343.4	308.6	310.0

ТМГУ СО ер юзасидан (с обсыхающего ложа) сув буғланиши, млн.м<sup>3</sup>

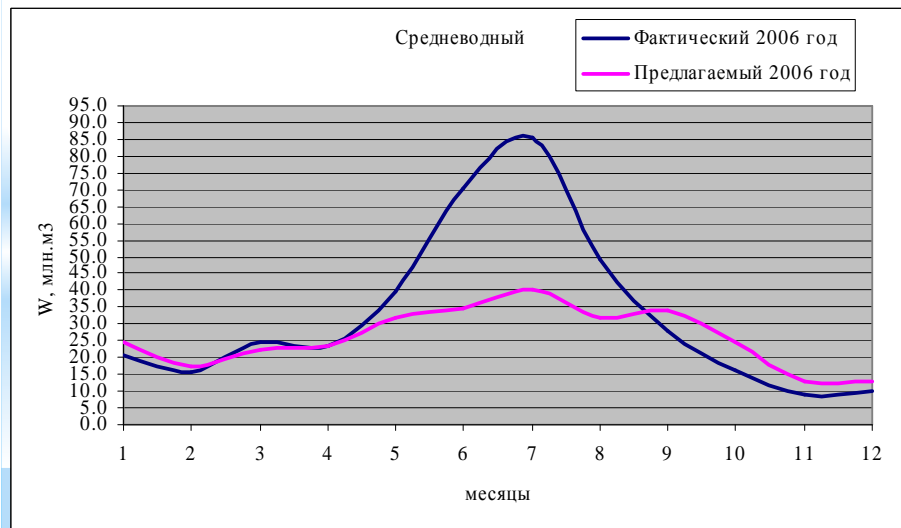
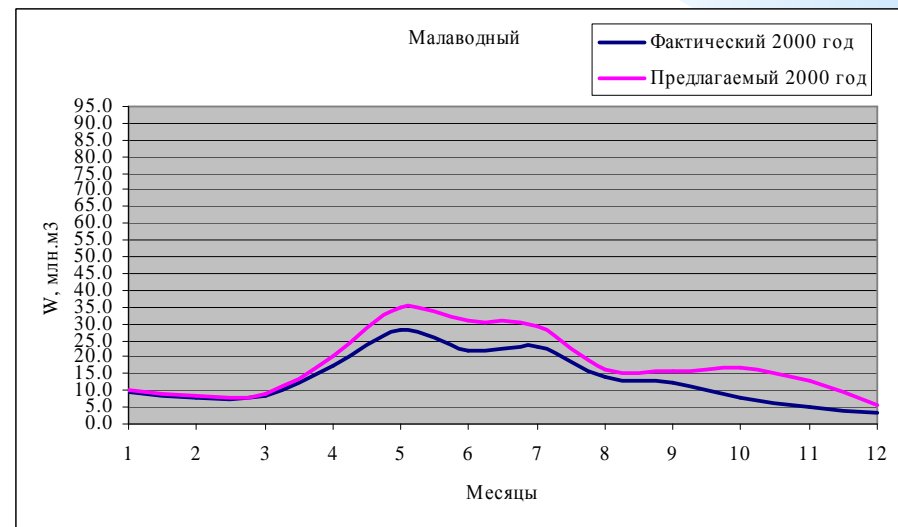
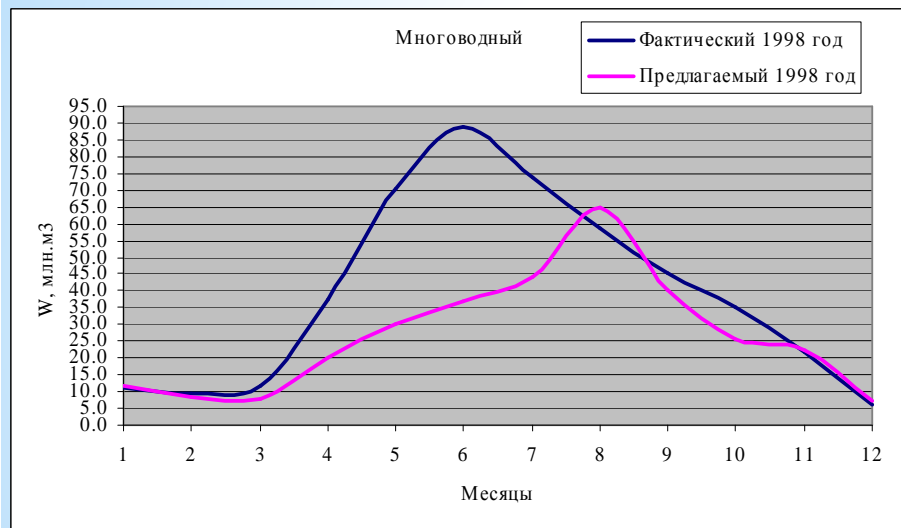
Йиллар	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Факт	42.5	50.1	29.6	38.6	34.6	16.0	12.6	27.3	48.5	32.1	57.6
Тавсия	30.6	45.9	51.1	41.6	29.1	29.2	17.9	23.6	44.9	52.3	44.5



■ Факт

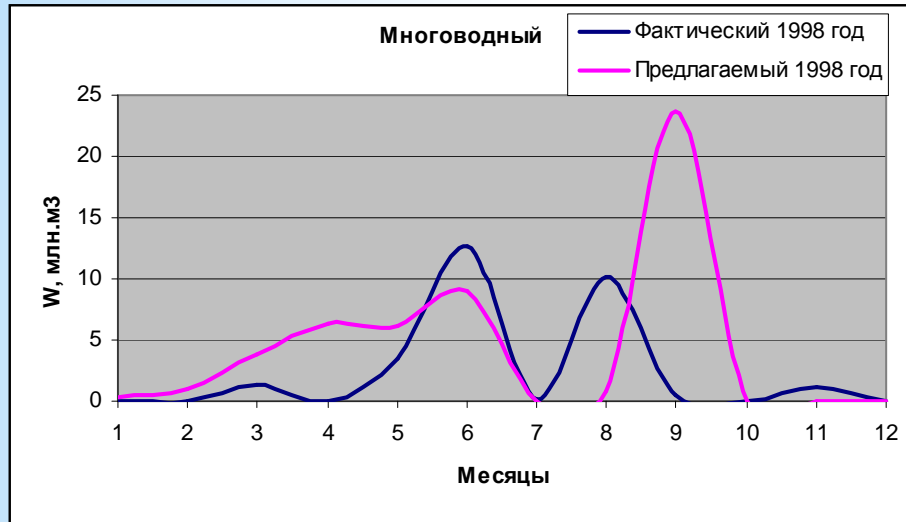
■ Тавсия

# Сув билан таъминланганликка қараб, йил давомида СО дан сув бугланиши



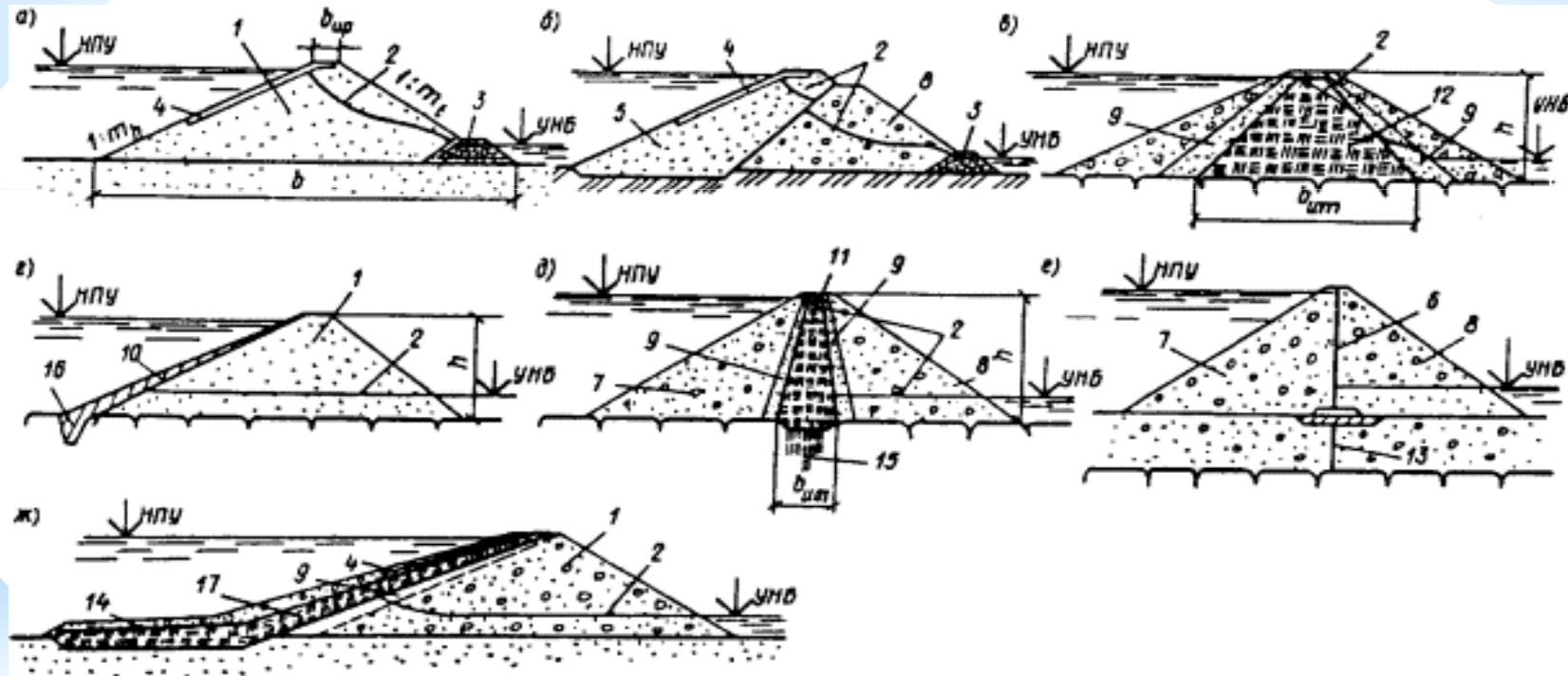


# Сув билан таъминланганликка қараб, йил давомида СО ер сатҳидан сув буғланиши



# Фильтрацияга қарши тадбирлар

Тўғон элементлари	Тўғон турлари
Тўғон танаси тури	Бир хил турли грунндан (а) Турли грунндан (б, в) Грунтмас материалдан экранлик (г) Грунт ядролик (вертикал ёки қия) (д) Грунтмас диафрагмалик (е) Грунт экранлик (ж)
Фильтрацияга қарши қурилма	Тиш (г) Инъекцион (цементацион) завеса (д) Девор, шпунт (е) Понур (ж)

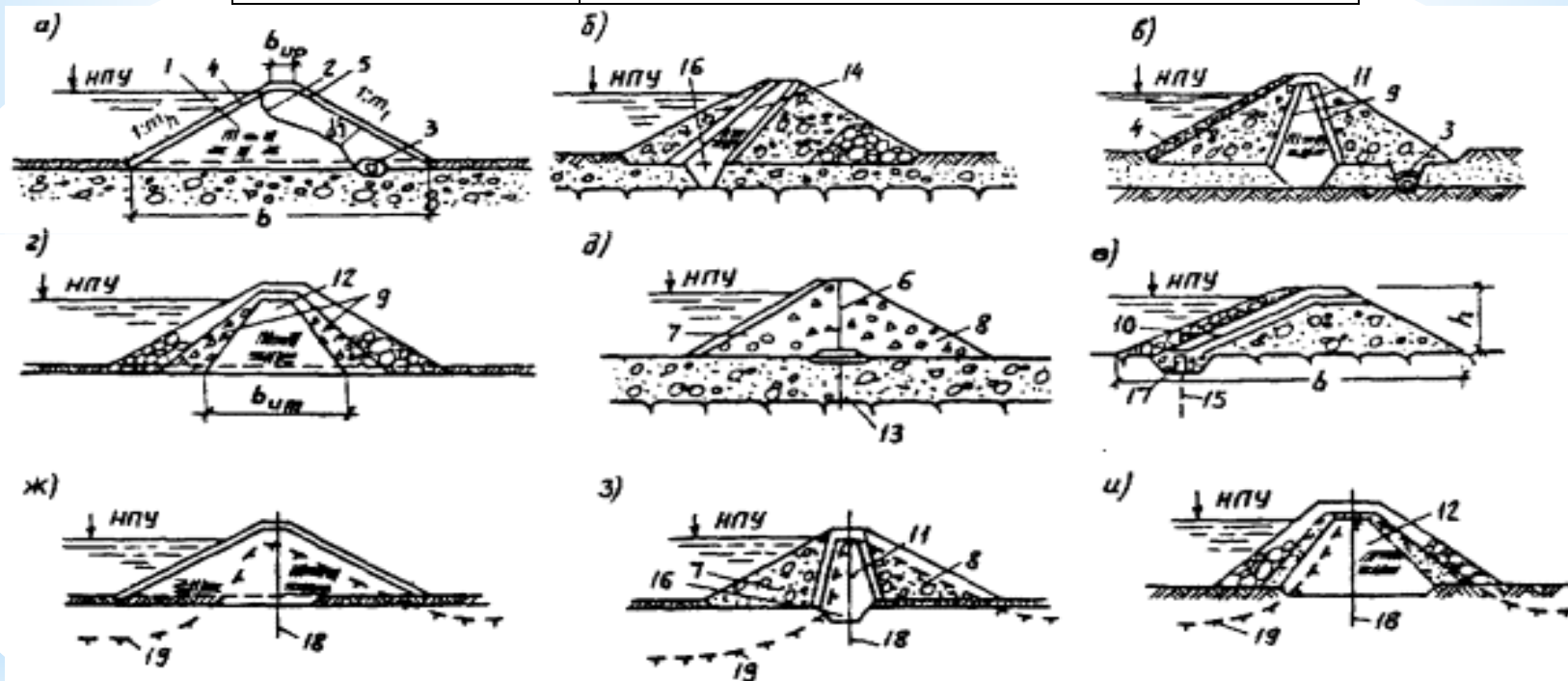


## Грунт тўғон турлари

1 - тўғон танаси; 2 - депрессия юзаси; 3 - дренаж; 4 - откосларни мустахамлаш; 5 - юқори грунт призма; 6 - диафрагма; 7 - юқори призма; 8 - қуйи призма; 9 - ўтиш қатлами; 10 - грунтмас материалдан экран; 11 - грунт ядро; 12 - марказий грунт призма; 13 - шпунт ёки девор; 14 - понур; 15 - инъекцион (цемент) завеса (осма); 16 - тиш; 17 - грунт экран;  $h$  - тўғон баландлиги;  $b$  - тўғон этаги кенглиги;  $b_{ф}$  - фильтрацияга қарши қурилма кенглиги;  $b_{гр}$  - тўғон гребени кенглиги;  $m_n$  - юқори откоса коэффициенти;  $m_t$  - пастки откос коэффициенти.

## Фильтрацияга қарши кураш элементлари

Тўғон элементлари	Тўғон тури
Тело плотины музламайдиган шароитда	Бир хил грунт (а) Грунт экранли (б) Ядроли (в) Марказий призмали (г) Диафрагмали (д) Грунт бўлмаган материалдан экранлик (е)
Тўғон асосида фильтрацияга қарши қурилма	Тишлик (б, в, е) Инъекционная (цементация) завеса (е) Деворли, шпунтли (д)
Тўғон танаси музлаган шароитда	Бир хил грунтли муз завесалик (ж), ядролик ва муз пардалик (з), марказий призмалик ва муз пардалик (и)



### Грунт тўғон элементлари.

1 - тўғон танаси; 2 - депрессия юзаси; 3 - дренаж; 4 - откосларни мустахкамлаш; 5 - иссиқлик изоляцияси қатлами; 6 - диафрагма; 7 - юқори призма; 8 - қуйи призма; 9 - ўтиш қатламлари; 10 - грунтмас материалдан экран; 11 - грунт ядро; 12 - марказий грунт призма; 13 - шпунт ёки девор; 14 - грунт экран; 15 - инъекция (цементация) парда (завеса); 16 - тиш; 17 - цемент галерея; 18 - музлатгувчи система; 19 - музлаган ва музламаган грунтларни айириш чизиги;  $h$  - тўғон баланлиги;  $b$  - тўғон этаги кенглиги;  $b_{um}$  - тўғон этагида фильтрацияга қарши қурилма;  $b_{up}$  - тўғон гребени кенглиги;  $m_n$  - юқори откос коэффициенти;  $m_t$  - пастки откос коэффициенти

**Эътиборингиз учун  
раҳмат**