**1 – амалий машғулот.**

**Мавжуд сув омбори мисолида ундаги белгиланган хавфсизлик мезонларини тахлил қилиш**

**Ишдан мақсад**: мавжуд сув омборининг хавфсизлик мезонларини меъёрий қийиатлар билан таққослаш.

**Масалани қўйилиши**: берилган мавжуд сув омборииннг хавфсизлик мезонини анқлаш ва уни меъёрий қийматлар билан солиштириш.

**Ишни бажариш учун намуна.**

Гидротехника иншоотининг хавфсизлиги кўрсатгичлари “Иншоот – асос -сув омбори” тизимида умумий ёки ҳар бир элементнинг энг аҳамиятли қисмларини диагностика қилиш ва баҳолашдан иборат.

*Гидротехника иншооти ҳолати мезонлари.*

К1 (М1) - биринчи (огоҳлантирувчи) даража, диагностика кўрсатгичларининг бундай даражасида, гидротехника иншооти ва унинг асосининг чидамлилик, механик ва фильтрация мустаҳкамлиги, сув ўтказиш иншоотларининг сув ўтказиш қобилияти ҳали меъёридаги эксплуатация шарталарига жавоб беради.

К2 (М2) - иккинчи, диагностик кўрсатгичларнинг қиймат-лари йўл қўйиладиган чегарага етиб, улардан ошса, гидротехника иншоотининг лойиҳа таркибига кўра, гидротехника иншоотидан фойдаланишга йўл қўйилмаслиги керак.

**Пачкамар сув омбори мисолида қуйидаги ҳолатларда бузилиши юз бериши мумкин:**

- сувнинг тўғон устидан ошиб ўтишда натижасида;

- гидротехника иншооти асоси ва танасидаги грунтларнинг фильтрация мустаҳкамлиги йўқолганда;

- тўғон қияликлари бузилганда.

Грунтнинг фильтрацияга чидамлилиги фильтрациянинг мумкин бўлган тартиби, депрессия чизи-ининг эгрилиги ҳолати, дренаж сарфи катталиги ва босим градиетига боғлиқ. Қуйидаги 1.1 - жадвалда меъёрдаги димланиш сатҳида юқори бьеф сатҳи ва пьезометрлардаги сув сатҳи орасидаги боғланишлар асосида хавфсизлик мезонлари келтирилган.

1.1 – жадвал

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  пьезо  метрлар | Стандарт  σ,  м | меъёрдаги димланиш сатҳида юқори бьеф сатҳи | | пьезометрдаги сув сатҳи орасидаги боғланишлар | |
| **K1 (+2 σ)** | **К2 (+3 σ)** | **K1 ( -2 σ)** | **K2 ( -2 σ)** |
| Створ 1, ПК 5 + 47 - ПК 5 + 54 | | | | | |
| 21 | 0.35 | 676,00 | 676,00 | 674,67 | 674,32 |
| 22 | 0,37 | 675,56 | 675,93 | 674,06 | 673,69 |
| 24 | 0,61 | 675,57 | 676,00 | 673,13 | 672,56 |
| 25 | 0,38 | 674,78 | 675,16 | 673,24 | 672,86 |
| Створ 2, ПК4+47 -ПК4+ 54 | | | | | |
| 27 | 0,98 | 659,61 | 660,59 | 655,68 | 654,70 |
| 28 | 0,74 | 659,94 | 660,68 | 656,97 | 656.26 |
| 30 | 0,70 | 660,55 | 661,25 | 657,74 | 657,04 |
| 31 | 0,69 | 657,19 | 657,88 | 654,42 | 653.73 |
| Створ 3, ПКЗ+47 –ГП3+54 | | | | | |
| 38 | 0,95 | 659,55 | 660,50 | 655,77 | 654,82 |
|  | 0,77 | 665,34 | 666,12 | 662,26 | 661,48 |

1.2 - жадвалда ва графикдан тошқин сувлари 260 м3/сек гача чегараланганда сув омбори сатҳи 676,85 м белгида бўлиб, ўтказиладиган сув миқдори 10,346 млн.м3 бўлади (графикдан). Тошқин сувларини йиғиш учун сув омборининг имконияти 20,97 млн.м3га тенг, шундай қилиб гидроузел иншоотининг сув ўтказиш қурилмаси 0,1% (1000 дан 1 эҳтимолли) тошқинларини ўтказишга тайёр.

**Хулоса:** Сувнинг тўғон устидан ёки кўтарма дамбадан ошиб ўтиши нормал эксплуатация шароитларида юз бермайди.

1.2.-жадвал

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Соат** | **Сарф м3/с** | | | **Хажм** | | **Хажм**  **СО** | **Сатҳи**  **МДС**  **м** |
| **келиш** | **чиқиш** | **фарқи** | **бир соат** | **ҳисоби** |
| **м3/с** | | | **млн.м3** | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| 0 | 11,3 | 11.3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 207,453 | 676,00 |
| 1 | 11.3 | 11.3 | 0.0 | 0:0 | 0,0 | 207,453 | 676.00 |
| 2 | 33;9 | 33.9 | 0,0 | 0.0 | 0.0 | 207.453 | 676.00 |
| 3 | 45,9 | 45.9 | 0.0 | 0,0 | 0,0 | 207.453 | 676.00 |
| 4 | 204.0 | 204.0 | 0.0 | 0.0 | 0,0 | 207.453 | 676,00 |
| 5 | 441,0 | 260,0 | 181,0 | 0.652 | 0,652 | 208,105 | 676,05 |
| 6 | 724.0 | 260,0 | 464,0 | 1.670 | 2.322 | 209.775 | 676.19 |
| 7 | 1131,0 | 260,0 | 891,0 | 3,136 | 5.458 | 212.911 | 676.45 |
| 8 | 905.0 | 260,0 | 645.0 | 2.322 | 7.780 | 215,233 | 676,64 |
| 9 | 679,0 | 260,0 | 419.0 | 1.508 | 9.288 | 216,741 | 676,77 |
| 10 | 486.0 | 260,0 | 226,0 | 0.814 | 10.102 | 217.555 | 676,83 |
| 11 | 328.0 | 260,0 | 68.0 | 0,245 | 10,364 | 217,799 | 676,85 |
| 12 | 170.0 | 260,0 | -90,0 | -0.324 | 10.022 | 217,475 | 676.83 |
| 13 | 90.5 | 260,0 | -169.5 | -0.610 | 9,412 | 216.865 | 676,78 |
| 14 | 56.6 | 260,0 | -203,4 | -0/732 | 8.680 | 216.133 | 676,72 |
| 15 | 33.9 | 260,0 | -226 J | -0.814 | 7,866 | 215,319 | 676:б5  676.58 |
| 16 | 33.9 | 260,0 | -226.1 | -0.814 | 7.052 | 214.505 |
| 17 | 33.9 | 260,0 | -226.1 | -0.814 | 6.238 | 213,691 | 676,51 |
| 18 | 33.9 | 260,0 | -226.1 | -0,814 | 5.424 | 212.877 | 676,45 |
| 19 | 33.9 | 260,0 | -226,1 | -0.814 | 4.610 | 212,063 | 676.38 |
| 20 | 33.9 | 260,0 | -226.1 | -0,814 | 3,796 | 211,249 | 676,31 |
| 21 | 33,9 | 260,0 | -226Л | -0.814 | 2.982 | 210.435 | 676,25 |
| 22 | 22.6 | 260,0 | -237.4 | -0.855 | 2,127 | 209,581 | 676,8 |
| 23 | 22.6 | 260,0 | -237,4 | -0,855 | 1,273 | 208.726 | 676,11 |
| 24 | 11.3 | 260,0 | -248.7 | -0.895 | 0.378 | 207.831 | 676,03 |

Фильтрация сарфи назоратини барча мавжуд бўлган ва янги пайдо бўлаётган булоқларда кузатиш керак.

Эксплуатация хизмати ходимлари 10 та фильтрация сувлари-нинг йиғилиш ўчоқлари (булоқлар)да ўлчов ишларини олиб боришади. 3 та булоқда сув йиғиш ўрнатилган. Арзимас филь-трация сарфлари (ҳўл доғлар, сувнинг ер сиртида ёйилиб оқиши каби) визуал баҳоланади, камдан-кам ҳолларда ўлчов белгили идишларга йиғилади, булоқлардаги кузатиш ишларининг ишонч-лилиги жуда паст. Булоқлардаги сарф ўзгариши ўртача қийматдан четланишини 0,04 л/с дан 3,25 л/с гача бўлиши мумкин. 650,0 метр белгидан пастда ҳамма булоқлари қуриб қолади. Қуйидаги жадвалда МДС белгисидаги ЮБС да булоқлар сарфининг хавфсизлик мезонлари берилган.

1.3-жадвал

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № №  булоқлар | Стандарт  σ,  м | **K1 (+2 σ)** | **К2 (+3 σ)** | **K1(-2 σ)** | **K2(-2 σ)** |
| cарф, л/с | | | |
| 2 | 0,62 | 8,13 | 8,76 | 5,64 | 5,02 |
| 3 | 1,63 | 24,63 | 26,25 | 18,12 | 16,49 |
| 4 | 0,02 | 0,37 | 0,39 | 0,29 | 0,27 |
| 5 | 0,18 | 4,74 | 4,92 | 4,02 | 3,84 |
| 7 | 1,16 | 13,91 | 15,07 | 9,29 | 8,14 |
| 8 | 0,15 | 3,54 | 3,68 | 2,95 | 2,81 |

Сув омбори қурилганлигига 40 йилдан ошганлиги сабабли лойиҳа ҳужжатлари текширув ишлари ҳақида ҳулосалар йўқолган. Тўғон қурилган грунт учун КМК 2.02.02-98 ва КМК 2.06.01-97 га асосан фильтрация оқимининг йўл қўйиладиган босим градиентлари: асос учун 1,2; тўғон танасидаги ядро учун 6,67; призма учун 0,625 бўлиб, II синф гидротехника иншоотлари учун ишончлилик коэффициенти 1,2 га тенг.

**Хулоса:** 1992-2004 йиллар ичида ҳисобланган амалдаги босим градиенти, йўл қўйиладиганидан кичик, IV-дарвозада энг баланд, қуйи таянч призмада 0,01-0,45 гача. Олинган маълумотлар етарлича, ишончли бўлмаганлиги учун, тўғонда махсус текширув ишлари олиб борилиб, грунтнинг физик-механик ва фильтрация хусусиятлари ва сейсмик таъсиридан грунтни суюлиб кетиш хусусиятлари ўрганилиши керак.

**Тўғон қиялигининг мустаҳкамлигини таъминлаш.**

Тупроқдан қилинган гидротехника иншоотлари қияликларининг чидамлилиги, цилиндрсимон юмалоқ, синиқ ва бошқа шаклли сиртлар бўйича силжиши ёки сурилиши, лойиҳалаш меъёрларига асосан КМК 2.06.05-98 бўйича текширилиши лозим. Тупроқ тўғонларнинг мустаҳкамлигини баҳолаш қияликларнинг бўлиши мумкин бўлган силжиш сиртлари ичида энг хавфли, қулаши мумкин бўлган призмаларни аниқлаб унга таъсир қилувчи минимал қаршилик кучлари ва сурувчи актив кучлар таъсирини топиш лозим. Силжиш хавфи бор сиртни аниқлашда чидамлилик коэффициенти К3 ни топиш керак.

К3 = R/F = γn γfc / γcj

Бунда F - силжиш сирти ўқига нисбатан актив таъсир қилувчи кучларнинг тенг таъсир этувчиси.

R - кўрилаётган текисликда ҳосил бўладиган қаршилик кучларининг ҳисобда ишлатиладиган қиймати

γn, γfc, γcj - КМК 2.06.01-97 дан аниқланадиган кучланишга чидамлилик, иншоот учун жавобгарлик ва кучланишларнинг мослашиш коэффициентлари.

γc = 1,0 γn = 1,2 γfc = 1,0

Кs = (1,2х1,0) /1,0 = 1,2 демак Кs ≥ 1,2 бўлиши керак.

Кучланишларнинг махсус жамланмаси учун Кs ни ҳисоблаймиз.

γc = 1,0; γn = 1,20;γfc = 0,9 бўлган ҳолларда

Кs = (1,2 х 0,9) 1,0 = 1,08

Кs ≥ 1,08

**Хулоса:** Тўғон қияликлари учун қуйидагича:

1. Асосий ҳисобдаги кучланишлар таъсирида тўғон чидамли-лиги Кs ≥ 1,20 дан кам бўлмаган ҳоллар учун таъминланган.

2. Кучланишларнинг махсус жамланмаси учун сейсмик таъсирларни ҳисобга олганда тўғоннинг сейсмик чидамлиги таъминланадиган минимал коэффициент Кs ≥ 0,8 бўлиши керак. Текшириш натижаларига кўра Пачкамар сув омбори учун қуйидаги хавфсизлик мезонлари қабул қилинган (1.4 – жадвал)

1.4 - жадвал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Т.р.** | **Таъсир омиллари** | **К1** (М1) | **К2** (М2) |
| 1 | Тошқиннинг асосий тўлқини, м3/с | 1131,0 | 1355,0 |
| 2 | Юқори бьеф сатҳи, м | 676,0 | 676,85 |
| 3 | Қуйи бьефга сув ташлаш, м3/с | ≤ 510,0 | ≥ 510,0 |
| 4 | ЮБСнинг бўшаш тезлиги, м/сут | 0,50 | аварияли |
| 5 | Флюгер бўйича шамол тезлиги, м/сек | 24 | 29 |
| 6 | Зилзила таъсири | ТБЗ-0,448g | МВЗ-0,86g |
| 7 | Пъзометрлардаги сув таҳси | 8 - жадвалга кўра | |
| 8 | Булоқлардаги сув сатҳи | 9 - жадвалга кўра | |
| 9 | Фильтрация оқими босим градиентлари: тўғон ядросида тўғоннинг қуйи призмаси учун тўғон асосида | 6,4  0,60  0,40 | 6,67  0,625  1,2 |
| 10 | Тўғон қиялиги мустаҳкамлиги: асосий кучлар жамламаси махсус кучлар жамламаси | 1,25  1,125 | 1,20  1,08 |
| 11 | Тўғон ўркачи чўкиши, см | 1,0 | 1,5 |

**Назорат саволлари**

1. Иншоотлари хавфсизлик мезонлари деганда нимани тушунасиз?

2. Иншоот хавфсизлигига таъсир этувчи қандай омилларни биласиз?

3. Иншоот қиялиги мустахкалиги қандай аниқланади?

4. Иншоотда қандай холда фильтрация кузатилади?

5. Иншоотлар хавфсизлигига фильтрация қандай таъсир қилади?

6. Гидротехник иншоотлар мустахкамлик коэффиценти нимани англатади?