УДК 624.131.627.4

**Э.Ю.НЕСЫНОВА, А.И.ЮДКЕВИЧ**
*Гидропроект*

# СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВОГО МАССИВА НА ГИДРОУЗЛЕ № 4 КАНАЛА ИМ. МОСКВЫ ПОСЛЕ СЕМИДЕСЯТИ ЛЕТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Состояние грунтового массива оценивается по трем параметрам: деформациям поверхности, положению уровня грунтовых вод и фильтрационной прочности грунтов. Делается вывод о неудовлетворительном состоянии грунтового основания гидроузла № 4, требующем мероприятий по его стабилизации.

The evaluation is made in accordance with three parameters: surface deformation, underground water level and filtration strength of the ground massif. The conclusion is as follows, viz. special measures are required for its stability.

Гидроузел № 4 расположен в средней части трассы канала им. Москвы. В состав сооружений, эксплуатируемых с 1936 г., входят шлюз и насосная станция с подводящим и отводящим каналами.

Гидроузел построен на стыке холмистой равнины, сформированной флювиогляциальными песками, с болотистой низиной в пойме р. Яхромы. В песчаном разрезе пойменного аллювия присутствуют болотно-старичные фации, представленные торфом [1].

Состояние грунтового массива оценивается по трем параметрам: деформациям поверхности, положению уровня грунтовых вод и фильтрационной прочности грунтов.

Деформации поверхности за время работы гидроузла отмечались вблизи шлюза и вдоль подводящего канала насосной станции. Они были связаны с консолидацией насыпных грунтов и, главным образом, с уплотнением торфяника. Специальные наблюдения за осадками не производились. Ход процесса удалось восстановить по данным повторного бурения. Оно зафиксировало изменение мощности торфяной залежи (табл.1).

Из представленных данных следует, что конечная величина осадки торфа составляет 60-70 % от его начальной мощности. На основании этого вывода составлена прогнозная карта конечных осадок поверхности.

Процесс уплотнения торфяника сопровождался возникавшими время от времени «толчками» довольно большой силы, напоминавшими толчки при землетрясениях. Они отчетливо ощущались персоналом гидроузла и сопровождались смещениями мелких предметов в рабочих помещениях. Можно предположить, что этот «сейсмический» эффект был вызван болотным газом, который продуцировался торфяником, погребенным под трех-четырехметровым слоем насыпных грунтов.

Положение уровня грунтовых вод систематически наблюдалось по режимной пьезосети, насчитывавшей до 50 скважин.

Основные итоги наблюдений сведены в табл.2.

Приведенные данные показывают, что за время эксплуатации уровни грунтовых вод в нижнем бьефе гидроузла значительно понизились [3]. При этом повысились градиенты грунтового потока. Характер изменения фильтрационного режима указывает на увеличение проницаемости основания под фундаментной плитой и в торцовых частях здания насосной станции.

Фильтрационная прочность грунтов определялась на основе анализа гранулометрического состава в соответствии с ин-

*Таблица 1*

**Изменение мощностей торфяной залежи**

| Точка наблюдения | Год | Мощность, м | Разница мощностей, м | Величина осадки, % | Период между измерениями, год |
|---|---|---|---|---|---|
| 48 | 1961 | 4,5 | 3,4 | 75 | 37 |
| 342 | 1998 | 1,1 | | | |
| 47 | 1961 | 5,4 | 1,9 | 35 | 9 |
| 47а | 1970 | 3,5 | | 30 | |
| 315 | 1998 | 2,5 | 1,0 | 54 | 28 |
| 37 | 1936 | 1,5 | 0,9 | 60 | 62 |
| 360 | 1998 | 0,6 | | | |

*Таблица 2*

**Результаты измерений уровней грунтовых вод по режимной сети пьезометром**

| Годы | Пьезометры | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 14 | 15 | 18 | 19 | 20 | 21 | 23 | 38 | 39 | 43 | А |
| 1937-1939 | 141,5 | 143,9 | 141,7 | 140,5 | 144,0 | 143,5 | 142,1 | 140,0 | 139,7 | 138,5 | 139,5 |
| 1988 | 139,3 | 139,6 | 139,9 | 139,5 | 142,9 | 141,1 | 140,7 | 140,3 | 139,3 | 138,8 | 138,2 |
| Разница уровней, м | -2,2 | -4,3 | -1,8 | -1,0 | -1,1 | -2,4 | -1,4 | 0,3 | -0,4 | 0,3 | -1,3 |

струкцией ВНИИГ П-21-85 [2]. Из сравнения характерных гранулометрических показателей с установленными критериями следует, что пески насыпного слоя, а также аллювиальные пески пойменной террасы являются суффозионно-опасными. Сложенные ими участки неустойчивы в отношении внутреннего размыва. Такие опасения подтверждаются данными динамического зондирования. В некоторых точках ДЗ, расположенных по торцам здания насосной станции, зафиксированы провалы пенетрационного зонда.

На основании анализа имеющихся данных состояние грунтового массива в основании сооружений гидроузла № 4 оценивается как неудовлетворительное, требующее осуществления мероприятий по стабилизации фильтрационного процесса и предотвращения дальнейшего развития суффозии.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Опыт эксплуатации канала Москва-Волга: Сборник статей. Вып.II. М.-Л.: Госэнергоиздат, 1946.

3. *Шанкин П.А.* Исследование фильтрации в построенных гидротехнических сооружениях. М.: Минфлотиздат, 1947.

2. Рекомендации по расчету противофильтрационных завес и фильтрационной прочности оснований грунтовых плотин / ВНИИГ. Л., 1985.