

кроме того, является легкий съём осадка с фильтрующей ткани и меньший расход воды и ингибированной кислоты (на 25...35 %) на ее промывку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахрах И.М., Иванов Г.В. Обезвоживание осадков сточных вод гальванических цехов // Исследования по водоснабжению и канализации. — 1966. — № 50. — С. 127.
2. Пышкин А.Н., Хаятин М.Г. Обезвоживание осадков сточных вод цехов гальванических покрытий на вакуум-фильтрах // Проектирование водоснабжения и канализации. — М., 1970. Сер. IV. — Вып. 6 (67). — С. 6.
3. Чернявская В.А. Интенсификация процессов очистки и обезвоживания осадков медьсодержащих сернокислых сточных вод // Водоотведение и охрана вод. — 1982. — С. 118.
4. Чернявская В.А. Влияние подогрева на процесс обезвоживания осадков промывных медьсодержащих сернокислых сточных вод // Водоотведение и оценка качества поверхностных вод. — Мн., 1983. — С. 146.
5. Будека Ю.Ф., Чернявская В.А. А.с. СССР 827424, 1981.
6. Чернявская В.А. Современное состояние и задачи очистки сточных вод травильных отделений на кабельных заводах // Проблемы охраны природных и использование сточных вод. — Мн., 1974. — С. 143.
7. Асс М.И., Виноградова И.Г., Фадеева И.Г. Очистка сточных вод кабельного завода // Санитарная техника. Водоснабжение и канализация. — 1974. — № 87. — С. 86.
8. СНиП 11.106-79. Нормы проектирования. — М., 1980, — 24 с.
9. Лукин В.Д., Анцыпович И.С. Рекуперация летучих растворителей в химической промышленности. — Л., 1981. — С. 37.

УДК 626.863

Е.М. ИШУТИНОВ, Н.В. ШЕВЦОВ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Орошение земель с помощью насосных станций широко применяется в практике мелиоративного строительства. На оросительных системах страны эксплуатируется свыше 10 тыс. насосных станций. На все орошаемые земли Белоруссии вода подается также с их помощью.

До 1985 г. на стационарных насосных станциях устанавливалось насосно-силовое оборудование, не допускающее затопления. В зависимости от величины колебания уровня воды в водоисточнике здания насосных станций строились наземного, полузаглубленного или заглубленного типов.

Строительство станций на водоисточниках с колебаниями уровня воды, значительно превышающими высоту всасывания устанавливаемых насосов, требует больших капитальных и эксплуатационных затрат. В связи с этим проектировщики стали искать решения, позволяющие снизить эти затраты. Одним из таких решений явилось использование на оросительных насосных станциях в качестве основного оборудования погружных насосов [1], которые не требуют строительства специальных помещений и могут устанавливаться непосредственно в водозаборных колодцах или на откосе аванкамеры. Все это позволило существенно упростить конструкцию узла сооружений насосной станции, но стоимость строительства все же оставалась значительной. Основная причина заключается в том, что при проектировании насосных станций с по-

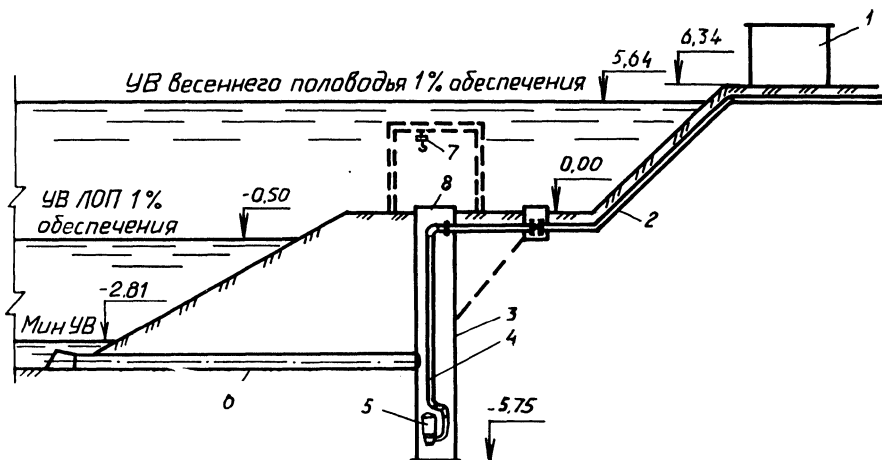


Рис. 1. Схема насосной станции с водозабором, незатапливаемым в летне-осенние паводки на объекте "Свислочь" Гродненской области:

1 – электротехнический бокс; 2 – напорный трубопровод; 3 – колодец; 4 – водо-подъемная труба; 5 – погружной электронасос; 6 – подводный трубопровод; 7 – складываемое подъемно-транспортное устройство; 8 – герметичная монтажная крышка.

гружными насосами разработчики по-прежнему придерживались СНиП 2.06.03–85 (пункт 5.3, табл. 9), по которому отметка верха водозабора в зависимости от категории объекта назначается выше уровня воды весеннего половодья 1, 3 или 5 % обеспеченности, хотя очевидно, что в этот период года полив не требуется и допустимо временное затопление водозабора. На наш взгляд, вполне достаточно, чтобы водозаборное сооружение не затапливалось только летне-осенними паводками (ЛОП), и то не всегда, так как летне-осенние паводки вызваны значительными осадками, выпадающими на обширной территории, и полив земель в этот период не требуется. В каждом конкретном случае необходимо учитывать длительность затопления и допустимые сроки перерыва в поливе для возделывания культур.

При таком подходе следует подумать только о сохранности подъемно-транспортного и электротехнического оборудования.

Одним из решений этого вопроса является размещение электротехнического оборудования и трансформаторной подстанции на незатапливаемых отметках местности, а подъемно-транспортное оборудование должно изготавливаться с возможностью его складирования в период паводка в защитную нишу (рис. 1).

Для определения эффективности предлагаемого варианта проанализирован урочный режим около 2000 рек в разных регионах страны. Определены [2] амплитуды превышений максимальных уровней воды (как правило, уровни весеннего половодья) над минимальными и амплитуды только за поливной период [3]. Амплитуды колебания уровней воды были разбиты на равные интервалы (через 2 м), и для различных регионов страны определено число рек, амплитуды колебания которых входят в эти выбранные интервалы.

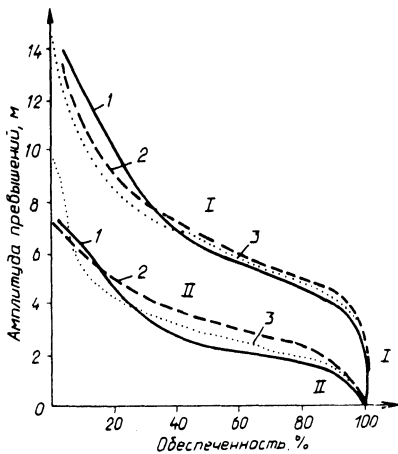


Рис. 2. Кривые обеспеченности амплитуд превышений максимальных уровней над наинизшим уровнем воды рек:

I — максимальных весеннего половодья 1 % обеспеченности; II — наибольших за поливной период; 1 — Белоруссия; 2 — Прибалтика; 3 — Украина.

На основании сделанных выборок установлены амплитуды колебания уровней различной обеспеченности.

Дополнительно проанализирована продолжительность стояния уровней воды в годы с выдающимися паводками, когда наибольшие уровни воды за поливной период превышали на 6 м и более наименьший уровень открытого русла. Данные наблюдений по рекам Прибалтики и Белоруссии показывают, что выдающиеся паводки формируются в годы с выпадением осадков по обширной территории и в этот период орошения не требуется.

Для Украины и Молдавии амплитуды превышений наибольших уровней воды за поливной период над наименьшим уровнем более 6 м отмечаются на реках Тиса, Днестр, Прут и Северский Донец. Однако продолжительность стояния уровней 10 % обеспеченности, как правило, не превышает двух дней.

Кривые обеспеченности превышений максимальных уровней весеннего половодья и наибольших уровней за поливной период над наименьшим уровнем открытого русла рек, протекающих по территории республик Прибалти-

Т а б л и ц а 1

Технико-экономические показатели строительства насосной станции с затопляемыми и незатопляемыми водозаборами

Показатель	Варианты незатопляемого водозабора	
	при весеннем половодье 5 %-й обеспеченности	при летне-осенних паводках 5 %-й обеспеченности
Подача насосной станции, м ³ /с	0,5	0,5
Напор, м	100	100
Бетон и железобетон, м ³	921	128
Стоимость строительно-монтажных работ (прямые затраты), тыс. руб.	175	71
Трудовые затраты, чел.-дн.	2240	1250

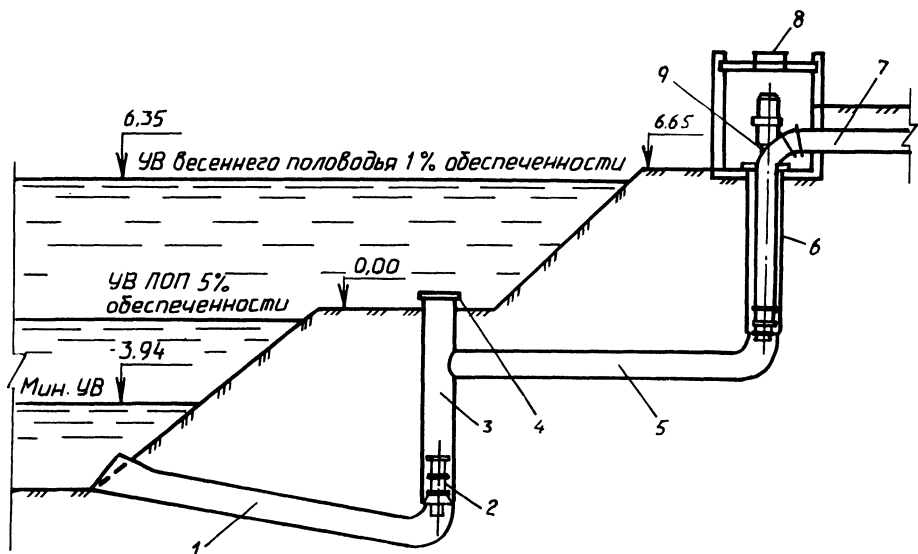


Рис. 3. Двухподъемная насосная станция на объекте "Ташкентский" Новгородской области:

1,5 – подводящие трубопроводы; 2 – осевой погружной электронасос ОПВ 2500-4,2; 3 – колодец станции первого подъема; 4 – герметичная монтажная крышка; 6 – колодец станции второго подъема; 7 – напорный трубопровод; 8 – монтажная крышка; 9 – осевой вертикальный моноблочный насос ОВ5-47МБ.

ки, Белоруссии и Украины (рис. 2), показывают возможность сокращения вертикальных размеров водозаборов в полтора-два раза, при этом (табл. 1) расход бетона и железобетона уменьшается более чем в семь, трудозатраты – в два, а стоимость строительства – в два с половиной раза.

Экспериментальная проверка нового решения при строительстве и последующей эксплуатации насосной станции на оросительной системе в совхозе "Свислочь" Гродненской области подтвердила ее высокую эффективность.

Если же вода подается на относительно небольшую высоту при больших подачах насосов, на водоисточниках с высокими колебаниями уровня воды можно использовать техническое решение, приведенное на рис. 3. Стоимость строительно-монтажных работ двухподъемной насосной станции "Ташкентская" в Новгородской области снижена на 116 тыс. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. И ш у т и н о в Е.М., С о р о к и н В.Л. Создание и внедрение высокоэкономичных мелиоративных насосных станций. – Мн., 1987. – 129 с.
2. Каталог отметок наивысших уровней воды рек и озер СССР. – Л., 1970. – 147 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР. Основные гидрологические характеристики // Белоруссия и Верхнее Поднепровье. – Г. 5. – Л., 1974. – 431 с.