

УДК: 628.83

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АВАНКАМЕРЫ ПОЛИГОНАЛЬНОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Мамажонов Махмуджон, профессор кафедры использования электрической энергии и насосных станций, АИСХА

Шакиров Бахтияр Махмудович, доцент кафедры использования электрической энергии и насосных станций, АИСХА

Шерматов Рахматилло Юлдашевич ассистент кафедры использования электрической энергии и насосных станций, АИСХА

Шакиров Бобур-Мирзо ассистент кафедры гидроневмоприводы, АМИ

Аннотация. Разработана аванкамера для обеспечения равномерного растекания потока и благоприятные условия подвода потока к крайним водоприёмным камерам, за счёт которого подача крайних насосов приближается к проектной. Рекомендовано уравнение позволяющее установить динамику глубины потока в аванкамере насосной станции.

Ключевые слова: аванкамера, водоприёмная камера, скорость, поток, расход воды, уклон, трубопровод, канал.

Чтобы установить благоприятный гидравлический режим работы аванкамеры и водоприёмных камер разработана конструкция аванкамеры полигонального поперечного сечения и проведены экспериментальные исследования на лабораторной установке по трём вариантам (рис. 1,2) [1,2].

В процессе исследований использованы общепринятые стандартные методы лабораторно-стендовых испытаний насосов применительно для модели водоприёмного сооружения оросительной насосной станции.

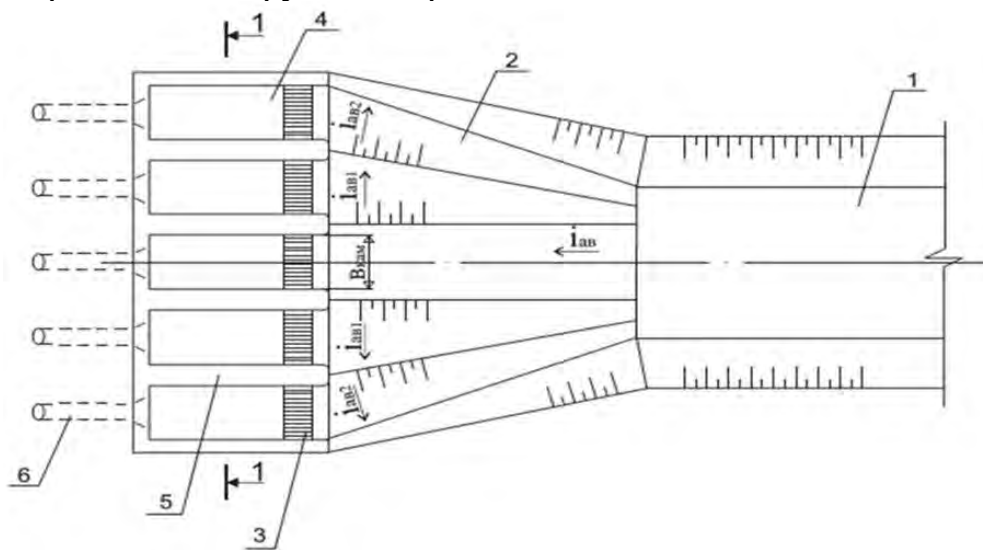


Рисунок 1 – План водоприёмного сооружения полигонального поперечного сечения: 1 - подводящий канал; 2 - аванкамера; 3 – служебный мостик; 4 – водоприёмная камера; 5 – быки; 6 - всасывающий трубопровод

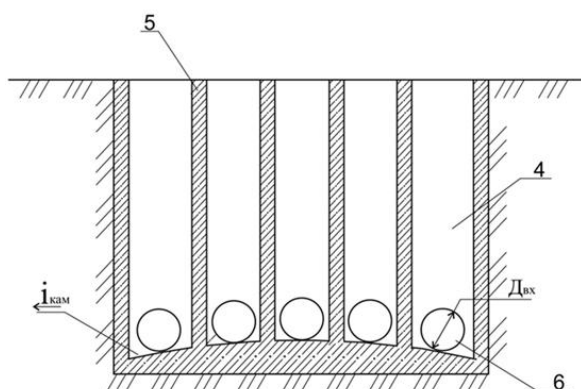


Рисунок 2 – Поперечное сечение водоприёмной камеры

Аванкамера полигонального поперечного сечения у которого продольный уклон в направлении средней камеры по дну аванкамеры составляет $i=0,1$, соседний с ним с двух сторон 2 и 4 камеры продольный уклон равный $0,15$, у крайних камер 1 и 5 продольный уклон составляет $0,2$. Кроме этого, грани каждой камеры с аванкамерой имеет поперечный уклон, так находящиеся от 3 камеры справа 1 и 2 камеры имеют поперечный уклон равный $i_k=0,1$, а находящиеся слева 4 и 5 камеры поперечный уклон равный $i_k=0,1$. Исследования гидравлического режима работы аванкамеры проводились при различном числе и сочетании одновременно работающих насосных агрегатов [3]:

1. пять насосов;
2. четыре насоса $4(1+2+3+4)$, $4(2+3+4+5)$ или $4(1+2+4+5)$;
3. три насоса $3(1+2+3)$, $3(3+4+5)$ или $3(2+3+4)$;
4. два насоса $2(1+2)$ или $2(4+5)$;
5. один насос $1(1)$ или $1(5)$;
6. два крайних насоса $2(1+5)$.

Исходя из эксплуатационных условий была принята вышеуказанная схема одновременно работающих насосов.

Таблица

Параметры аванкамеры и водоприёмных камер

Варианты	Количество работающих насосов	Подводящий канал			Аванкамера				Водоприёмные камеры		
		m	ϵ_k м	h_k м	i	L_{ab} м	$B_{фр}$ м	α°	ϵ_z м	$\epsilon_{кам}$	h_2
1	5	1	0,40	0,198	0,2	0,81	0,91	35°	0,04	2D _{вх}	1,8 D _{вх}
	4			0,176							1,5 D _{вх}
	3			0,161							1,3 D _{вх}
	2			0,139							1 D _{вх}
	1			0,114							0,67D _{вх}
2	5	1	0,40	0,198	0,2	0,33	0,61	35°	0,04	1,2 D _{вх}	1,8 D _{вх}
	4			0,176							1,5 D _{вх}
	3			0,161							1,3 D _{вх}
	2			0,139							D _{вх}
	1			0,114							0,67D _{вх}

Движение потока воды в аванкамере насосной станции неравномерное, медленно изменяющееся. С помощью уравнения Д.Бернулли определяется динамика уровня воды в аванкамере для установившегося неравномерного движения реальной жидкости [4]. В аванкамере возникает безнапорный неравномерный режим движения потока воды, который характеризуется следующими условиями: $h \neq const$ и $v \neq const$ по течению потока.

Выполняя решение уравнения относительно $\frac{dh}{ds}$, получается уравнение позволяющее установить динамику глубины потока в аванкамере насосной станции в следующем виде:

$$\frac{dh}{ds} = \frac{i - \frac{Q^2}{\omega^2 C^2 R} \left(1 - \frac{\alpha C^2 R}{g \omega} \frac{\partial \omega}{\partial s} \right)}{1 - \frac{\alpha Q^2}{g \omega^3}}$$

где i - уклон дна аванкамеры;

S – расстояние между расчетными сечениями;

α - коэффициент Кориолиса;

C – коэффициент Шези;

R – гидравлический радиус;

ω – площадь живого сечения

Q – расход потока.

За счёт уменьшения образования водоворотных зон в конструкции аванкамеры полигонального поперечного сечения, уменьшение угла входа потока в камеры и за счёт донного входа уменьшается циркуляционный процесс, водоподача крайних насосов приближается к подаче центрального насоса и составляет 94,5 % от водоподачи центрального насоса.

Библиографический список

1. Косиченко Ю.М., Угроватова Е.Г. Повышение эффективности эксплуатации крупных каналов и обоснование формы и гидравлических сопротивлений русел полигонального сечения. Известия ВУЗов Северо-Кавказский регион. Технические науки. 2018. №2 С.96-103.
2. Курбанов С.О. Развитие теории, методов расчетного обоснования и проектирования каналов и зарегулированных русел с полигональным поперечным сечением. Дис. док.техн.наук. – Москва, ФГОУВПО МГУП. 2013. 8-16 с.
3. Штеренлихт Д.В. Гидравлика. М. Энергоатомиздат. 1984. с.98-110.
4. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок / В.Ф. Чебаевский, К.П.Вишневский и Н.Н.Накладов; под ред. В.Ф. Чебаевского. Учеб. Пособие для ВУЗов. 3-е изд. – М.: Колос. 2000. –68-74 с.