

Kovaleva, Ksenia Borisovna

The theme of diploma work: “Investigation of turbulent and vortex motion of water flow in Hydro pump power plant spillway”

Zaporizhia State Engineering Academy

Department of Hydropower Engineering

Abstract

In the master's work is considered waterworks, as an object to pump water upstream hydroelectric plant, which provides cost reduction in pump mode pumping, using a rotational effect of water in the water line.

To perform this work was chosen the idea of Viktor Schaubberger (Austrian Patent №134543 from August 25th, 1933), which was developed by the construction of water pipeline, providing a rotary motion by the flow vanes mounted inside the pipe. These blades are made of silver-plated copper, which impart helical flow rotation. Such a process affects the decrease in dynamic resistance of pipelines and some modes of pumping water was negative hydrodynamic flow resistance. The effect of lowering the resistance increases with increasing speed.

In a laboratory setting conduit used helical track, built-in, which provides a helical movement of the liquid. Screw the fluid movement - a movement in which the vortex line at all points coincide with the lines currents. Each liquid particle not only moves in translation along its path but also rotates around the axis tangent to the trajectory at the position of the particle. The result of this rotation is to shift the successive layers of the liquid relative to each other in a direction normal to the forward speed, creates movement of the whole mass in a plane normal to the main direction. This effect of swirling flow depends on the diameter of the pipe section and the pitch of the helix, the viscosity of the working fluid velocity, temperature and pressure. As it affects the surface roughness of the helical track. We use two types of track surface: smooth and serrated. Toothed track provokes the formation

of cavitation bubbles, bubble originate in the cell and then the wetting monomolecular layer breaks down into a stream, and forming microvortices, and the screw spiral track provides education makrovihrya. Helical track creates an additional condition is equilibrium of water and air, providing an upward flow of water in the pipe. Upstream from the helical track accelerate the flow of water and increases the total flow within the pipe. The resulting rotational movement of the fluid provides increased bandwidth, reduced hydraulic sorotivleniya and umeneshniyu costs for electricity.

To confirm the effect of the rotation axis of flow experiments were conducted to develop research programs. Which showed a decrease in the cost of electricity to 30% and to reduce the flow resistance in the pipe installed by helical tracks at an angle of inclination of 30° turn of the track at an angle conduit 45°. Based on the results we can recommend to lay the water pipe from the angle of 45° with less at the stage of construction of the new HPPPS.

Ковалева Ксения Борисовна

Тема дипломной работы: «Исследование турбулентного и вихревого режимов эксплуатации водовода гидроаккумулирующей электростанции»

Запорожская государственная инженерная академия

Кафедра гидроэнергетики

Автореферат

В магистерской работе рассматривается водовод, как объект для закачивания воды в верхний бьеф гидроаккумулирующей станции, в которой предусматривается уменьшение затрат, в насосном режиме закачивания, с использованием вращательного эффекта воды в водоводе.

Для выполнения данной работы была выбрана идея Виктора Шаубергера (австрийский патент №134543 от 25 августа 1933 года), в которой была разработана конструкция водовода, обеспечивающая вращательное движение потока за счет установленных лопаток внутри трубы. Эти лопатки изготовлены из посеребренной меди, которые придают потоку спиралевидное вращение. Такой способ влияет на снижение динамического сопротивления магистральных трубопроводов и при некоторых режимах прокачки воды получил отрицательное гидродинамическое сопротивление потока. Эффект снижения сопротивления растет с увеличением скорости.

В лабораторной установке водовода используется винтообразный трек, встроенный внутри, который обеспечивает винтовое движение жидкости. Винтовое движение жидкости – это движение, при котором линии вихрей во всех своих точках совпадают с линиями токов. Каждая частица жидкости не только движется поступательно по своей траектории, но и вращается вокруг оси касательной к этой траектории в точке положения самой частицы. Результатом этого вращения является сдвиг последовательных слоев жидкости относительно друг друга в направлении, нормальном к

поступательной скорости, порождает движение всей ее массы в плоскости, нормальной к основному направлению. Такой эффект от закрутки потока зависит от диаметра трубы, сечения и шага спирали, вязкости рабочего тела, скорости, температуры и давления. Так же влияет и шероховатость поверхности винтообразного трека. В работе используется два вида поверхности трека: гладкая и зубчатая. Зубчатый трек провоцирует образование кавитационных пузырьков, пузырек зарождается в ячейке и затем по смачиваемому мономолекулярному слою срывается в поток и образует микровихрь, а сама спираль винтового трека обеспечивает образование макровихря. Винтообразный трек дополнительно создает условие неравновесности воды и воздуха, что обеспечивает восходящий поток воды в трубе. Восходящий поток с винтообразным треком ускоряет поток воды и увеличивает общий расход внутри трубы. Полученное вращательное движение жидкости обеспечивает увеличение пропускной способности, снижение гидравлического сопротивления и уменьшение затрат на электроэнергию.

Для подтверждения эффекта вращения потока вдоль оси были проведены эксперименты по разработанной программе исследования, в которой проявилось снижение затрат на электроэнергию до 30% и уменьшилось гидравлическое сопротивление в трубе за счет установленных винтообразных треков под углом наклона витка трека 30° с углом наклона водовода 45° . Исходя из полученных результатов можно рекомендовать закладывать угол наклона водовода от 45° с меньшими затратами на стадии строительства новых ГАЭС.

Ковальова Ксенія Борисівна

Тема дипломної роботи: «Дослідження турбулентного та вихрового режимів експлуатації водоводу гідроакумлюючої електростанції»

Запорізька державна інженерна академія

Кафедра гідроенергетики

Автореферат

У магістерській роботі розглядається водовід, як об'єкт для закачування води у верхній б'єф гідроакумлюючої станції, в якій передбачається зменшення витрат, у насосному режимі закачування, з використанням обертального ефекту води в водоводі.

Для виконання даної роботи була обрана ідея Віктора Шаубергера (австрійський патент №134543 від 25 серпня 1933 року), в якій була розроблена конструкція водоводу, що забезпечує обертальний рух потоку за рахунок встановлених лопаток всередині труби. Ці лопатки виготовлені з посрібленої міді, які надають потоку спиралевидне обертання. Такий спосіб впливає на зниження динамічного опору магістральних трубопроводів і при деяких режимах прокачування води отримав негативний гідродинамічний опір потоку. Ефект зниження опору зростає зі збільшенням швидкості.

У лабораторній установці водоводу використовується гвинтоподібний трек, встроєний всередині, який забезпечує гвинтовий рух рідини. Гвинтовий рух рідини – це рух, при якому лінії вихорів у всіх своїх точках збігаються з лініями струмів. Кожна частинка рідини не тільки рухається поступально по своїй траєкторії, але і обертається навколо вісі дотичній до цієї траєкторії в точці положення самої частинки. Результатом цього обертання є зрушення послідовних шарів рідини відносно один одного в напрямку, нормальному до поступальної швидкості, породжує рух всієї її маси в площині, нормальній до основного напрямку. Такий ефект від закрутки потоку залежить від діаметра труби, перерізу та кроку спіралі, в'язкості робочого тіла, швидкості,

температури і тиску. Так само впливає і шорсткість поверхні гвинтоподібного треку. У роботі використовується два види поверхні треку: гладка і зубчаста. Зубчастий трек провокує утворення кавітаційних бульбашок, бульбашка зароджується в комірці і потім по змочуваному мономолекулярному шару зривається в потік і утворює мікрівіхрь, а сама спіраль гвинтового треку забезпечує утворення макровіхря. Гвинтоподібний трек додатково створює умову неравновесності води і повітря, що забезпечує висхідний потік води в трубі. Висхідний потік з гвинтоподібним треком прискорює потік води і збільшує загальну витрату всередині труби. Отриманий обертальний рух рідини забезпечує збільшення пропускної здатності, зниження гідравлічного опору і зменшення витрат на електроенергію.

Для підтвердження ефекту обертання потоку уздовж вісі були проведені експерименти за розробленою програмою дослідження, у якій проявилось зниження витрат на електроенергії до 30% і зменшився гідравлічний опір в трубі за рахунок встановлених гвинтоподібних треків під кутом нахилу витка треку 30° з кутом нахилу водоводу 45° . Виходячи з отриманих результатів можна рекомендувати закладати кут нахилу водоводу від 45° з меншими витратами на стадії будівництва нових ГАЕС.