

3-7-2020

MODELING OF THE TRASH HOLDING MECHANISM TAKING INTO ACCOUNT THE CHANNEL VORTEX ZONES

S I. Khudaykulov

Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization Engineers Agriculture

B Kodirov

Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization Engineers Agriculture

Z F. Beknazarova

Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization Engineers Agriculture

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Khudaykulov, S I.; Kodirov, B; and Beknazarova, Z F. (2020) "MODELING OF THE TRASH HOLDING MECHANISM TAKING INTO ACCOUNT THE CHANNEL VORTEX ZONES," *Scientific-technical journal*: Vol. 3 : Iss. 1 , Article 3.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol3/iss1/3>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

SHORT MESSAGES

MODELING OF THE TRASH HOLDING MECHANISM TAKING INTO ACCOUNT THE CHANNEL VORTEX ZONES

Khudaykulov S.I., Kodirov B., Beknazarova Z.F.

Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization Engineers
Agriculture

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОРОУДЕРЖИВАЮЩЕГО МЕХАНИЗМА С УЧЁТОМ ВИХРЕВЫХ ЗОН КАНАЛА

Худайкулов С.И., Кодиров Б., Бекназарова З.Ф.

Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации
сельского хозяйства

КАНАЛ ВИХРЛИ ЗОНАЛАРИНИ ҲИСОБГА ОЛГАН ҲОЛДА ИФЛОСЛАНТИРУВЧИ МЕХАНИЗМНИНГ КОНСТРУКЦИЯСИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Худайкулов С.И., Кодиров Б., Бекназарова З.Ф.

Тошкент ирригация ва кишлок хўжалигини механизациялаш
мухандислари институти

Abstract. The article discusses the modeling of the trash holding mechanism taking into account the vortex zones of the channel. The problem is modeled as a flat potential flow of an ideal fluid in an expanding closed channel with a vortex zone and side inflow. At the same time inside the channel there is a point vortex. In the process of solving the problem, a line was established between the transit jet and the whirlpool for the design of the trash mechanism.

Keywords: moisture-salt transfer, dispersed mixture, turan plain, bottom-hole zone.

Аннотация. В статье рассматривается моделирование сороудерживающего механизма с учётом вихревых зон канала. Моделируется задача как плоское потенциальное течение идеальной жидкости в расширяющемся закрытом канале с вихревой зоной и боковым притоком. При этом внутри канала имеется точечный вихрь. В процессе решения задачи установлена линия раздела транзитной струи и водоворотной зоны для конструкции сороудерживающего механизма.

Ключевые слова: влага-солепереноса, дисперсный смеси, туранской равнины, призабойная зона.

Аннотация. Мақолада вихрли оқим пайдо бўлиши шароитида оқизиқларни ушлаб қолиши механизмининг иш принципи қаралади. Оқим потенциал оқим деб қаралиб, каналдаги вихрли зоналарда оқимнинг ҳаракати ўрганилади. Ечили давомида транзит оқим чизиги топилиб, ифлослантيرквчи механизмининг конструкциясини яратилиши учун тескари оқим соҳаси аниқланади.

Таянч сўзлар: намлик-туз алмашинуви, тарқатилган аралашмаши, турон текислиги, куйи зона.

Это изобретение ненадёжно и дорого в эксплуатации, так как перемещение диска и диафрагмы должно производиться синхронно работающими силовыми гидроцилиндрами, причем диску движение передается штоком, проходящим внутри полого вала рабочего колеса.

Наиболее близким к предлагаемой конструкции является устройство для регулирования расхода жидкости на входе в насоса содержащее конус, установленный с

SHORT MESSAGES

возможностью осевого перемещения при помощи упругого элемента во всасывающем патрубке насоса, снабженный на выходном участке дроссельной шайбой образующий с внутренней поверхностью всасывающего патрубка и упругим элементом полость, соединенную посредством перепускного канала, снабженного гидроредуктором, с напорным трубопроводом, которые содержит профилированную регулировочную иглу, установленную в зоне расположения дроссельной шайбы на оси всасывающего патрубка, а полость выполнена замкнутой с помощью дополнительного упругого элемента, укрепленного на конусе и внутренней поверхности всасывающего патрубка. Существенным недостатком известной конструкции является, плохие гидравлические условия подвода потока к рабочему колесу насоса и что в свою очередь приводит к увеличению кавитационного износа.

Любая теоретическая модель течения идеальной жидкости в какой-то мере должна отражать основной характер течения реальной жидкости на том или ином рассматриваемом участке потока. К таким течениям можно отнести уравнение потока в закрытом канале с одним боковым притоком под углом $0 < \alpha < 1/2$ и при наличии в окрестности точки В излома контура водоворотной зоны во многом зависящим от размеров этих участков и угле расширения $0 < x \ll 1/2$ основного канала (рис.1).

Как следует из гидравлики, в окрестности точек, подобных точке А2, зонами застоя можно пренебречь из-за незначительного влияния на основное течение в канале при угле излома $c_\pi \cong 8^\circ - 10^\circ$.

В связи с этим рассмотрено плоское стационарное течение идеальной несжимаемой жидкости в канале с диффузорным участком. За притоком внутри канала имеется точечный вихрь.

Предполагается, что вершина Е полигональной границы является его критической точкой. Точки В и F также критические. Для получения общего решения задачи построим

функцию $\frac{dw}{dt}$ по простым полюсам и нулям [1] (рис 1.).

$$\frac{dw}{dt} = N_0 \frac{(t^2 - k^2)(t - f)}{t(t - c) \cdot [(t - m_1)^2 + m_2^2]} \quad (1)$$

где $N_0 = \frac{q_{2\infty} c [(c - m_1)^2 + m_2^2]}{\pi (c - f)(c^2 - k^2)}$, $q_{2\infty} = \sqrt{2\infty} \cdot H_{2\infty}$, $m = m_1 + 2m_2$, $\bar{m} = m_1 - im_2$.

Далее с помощью формулы Кристоффеля-Шварца получим:

$$\frac{dz}{dt} = N_1 \frac{t + k}{t(t - c)} \left(\frac{t - k}{t + k} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{t - a_2}{t - a_1} \right)^c \quad (2)$$

$$N_1 = \frac{H_{2\infty}}{\pi} \frac{c}{c + k} \left(\frac{c + k}{c - k} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{a_1 - c}{a_2 - c} \right)^c$$

Здесь

$$\left. \begin{aligned} \hat{H}_{1\infty} &= \frac{c_1}{c + k} f(\alpha, c) \\ \hat{L}_A &= \frac{k}{c + k} \left(\frac{a_2}{a_1} \right)^c \cdot f(\alpha, c) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Где

$$f(\alpha, c) = \left(\frac{c + k}{c - k} \right)^\alpha \cdot \left(\frac{a_1 - c}{a_2 - c} \right)^c, H_{1\infty} = \frac{H_{2\infty}}{H_{2\infty}}, L_A = \frac{L_A}{H_{2\infty}}, L_A = \frac{H_A}{\sin \alpha \pi}.$$

SHORT MESSAGES

Расход потока в притоке отнесённый к общему расходу в основном канале:

$$\hat{q}_A = \frac{[(c-m)^2 + m_2^2] f \cdot k^2}{(c-f) \cdot (c^2 - k^2)(m_1^2 + m_2^2)} = \frac{1}{2} \quad (4)$$

из (1) и (2) найдём комплексную скорость течения:

$$\frac{dw}{dt} = N_2 \cdot V_{2\infty} \frac{(t-f)(t-k)}{[(t-m_1)^2 + m_2^2]} \cdot \left(\frac{t+k}{t-k}\right)^\alpha \cdot \left(\frac{t-a_1}{t-a_2}\right)^c \quad (5)$$

где

$$N_2 = \frac{[(c-m_1)^2 + m_2^2]}{(c-f) \cdot (c-k)} \cdot [f(\alpha, c)]^{-1}$$

Отсюда в пределе при $t \rightarrow \infty$ и $t \rightarrow 0$ находим скорость течения в начале канала и соответственно в притоке:

$$\left. \begin{aligned} V_D &= N_2 \\ V_A &= N_2 \frac{f_2 k}{m_1^2 + m_2^2} \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^c \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

из (2) имеем:

$$A_1 \wedge A_2 = \hat{N}_1 \cos c\pi \int_{a_1}^{a_2} \frac{d\hat{z}}{dt} dt \quad (7)$$

Положение точечного вихря М определим, исходя из условия равенство нулю силы, действующей на него со стороны жидкости. Тогда по формуле Чаплыгина-Блазиуса [2].

$$\int_y \left(\frac{dw}{dt}\right)^2 \frac{dt}{dz} dt = 0 \quad (8)$$

где у-окружность малого радиуса с центром в точке $m=m_1+im_2$. Интеграл вычисляется вычетом функции в точке $t=m$:

$$\lim_{t \rightarrow m} \frac{d}{dt} \left[(t-m)^2 \cdot \frac{(t-f)^2 (t-k)^{2-\alpha} \cdot (t+k)^{1+\alpha}}{t(t-c)(t-m)^2 \cdot (t-\bar{m})^2} \cdot \left(\frac{t-a_1}{t-a_2}\right)^2 \right]$$

res $f(t)=N_0 \cdot N_2$.

Отсюда получим ещё два действительных соотношений между неизвестными параметрами задачи:

$$\left. \begin{aligned} a_0(c_1 a_2^1 - c_0 a_3) - b_0(c_1 b_2 - c_0 b_3) &= 0 \\ a_0(c_1 b_2 - c_0 b_3) + b_0(c_1 b_2^1 - c_0 a_3) &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

где a_0, c_1 , и др. являются функциями параметров отображения m_1, m_2, f, k, c, a_2 и угла

расширения $0 < \chi < \frac{1}{2}$ основного канала и угла $0 < \alpha < \frac{1}{2}$ потока.

Для построения функции, описывающую границу раздела BNF транзитной струи с вихревой зоной из (2) получено:

SHORT MESSAGES

$$\left. \begin{aligned} \hat{c}(\xi) &= \hat{N}_1 \int_k^\xi f_2(\xi, \eta) [\cos(\alpha, c, \xi, \eta) d\xi - \sin(\alpha, c, \xi, \eta) d\eta] + \hat{x}(k) \\ \hat{y}(\xi) &= \hat{N}_1 \int_k^\xi f_2(\xi, \eta) [\cos(\alpha, c, \xi, \eta) d\eta + \sin(\alpha, c, \xi, \eta) d\xi] + \hat{y}(k) \end{aligned} \right\} (10)$$

Численные расчёты для формы криволинейных контуров ВN на участке присоединения показывает, что с увеличением угла α размеры этих контуров, границы зоны завихрения, заметно увеличиваются и очень близко к дуге окружности. Следовательно, для обеспечения стабильности течения при $\alpha \approx 0$ угол α необходимо уменьшить до определённой нормы.

Таким углом есть $\alpha \approx 15^\circ$, что экспериментально подтверждено. Для практики можно предложить замену криволинейного контура дугой окружности $R=0,65$ м при $\alpha \approx 15^\circ:2^\circ$ и $LD=0.9$ м.

Результаты исследования могут быть использованы при создании нового и усовершенствованного оборудования для равномерного отсоса.

References:

- [1]. Berman Ya.R., Pruchkin S.I., Stepanova V.I.: Ploskaya zadacha o techenii v kanale s vodovorotom pri nalichii tochechnogo vixrya. "Nekotore modeli sploshnix sred i ix prilozheniya". Izdatelstvo "Nauka", Moskva 1988. s. 72-75.
- [2]. Chertousov M.D. Gidravlika (spetsialny kurs) Gosenergoizdat – 1960, Moskva. 640 s.
- [3]. Xamidov A.A. Osesimmetrichnie techenie idealnoy sjimaemoy jidkosti. Tashkent 1970 «DAN». Uzbekistan.
- [4]. Xudaykulov S.I. «Matematicheskie metodi gidrodinamiki potentsialnix techeniy i prilozheniya k zadacham transportirovki xlopka. Tashkent 2003».
- [5]. Xamidov A.A. «Ploskie i osesimmetrichnie zadachi o struynom techenii idealnoy sjimaemoy jidkosti» Tashkent 1978 «Fan».
- [6]. Prudnikov A.P., Bikov Yu.A., Marichev O.I. «Integrali i ryadi» 1981-798s.