

НУВХП, применение которых регламентировано соответствующими отраслевыми нормативами Госводагентства Украины.

Полученные результаты относительно созданного водного и солевого режимов супесчано-суглинистых по гранулометрическому составу засоленных почв, урожая выращиваемых сельскохозяйственных культур, технологической, экономической и экологической эффективности исследуемых технологий водорегулирования являются достоверными и репрезентативными по условиям проведенных исследований.

Установлено, что предложенная усовершенствованная технология орошения сопутствующих культур рисового севооборота путем поверхностного полива затоплением является эффективной и инвестиционно привлекательной для ее применения на Придунайских РОС как в современных погодно-климатических условиях, так и на отдаленную перспективу с учетом их изменений.

### **Список цитированных источников**

1. Підвищення ефективності функціонування Придунайських рисових зрошувальних систем: науково-методичні рекомендації / В.А. Сташук, А.М. Рокочинський, В.О. Турченко [та ін.]. – Одеса-Рівне: НУВГП, 2018. – 107 с.

2. Підвищення ефективності рисових зрошувальних систем України: науково-методичні рекомендації. – Херсон – Рівне, 2011. – 104 с.

3. Рис в Україні: [колективна монографія] / за ред. д.т.н., професора, член-кор. НААНУ В.А. Сташука, д.т.н., професора А.М. Рокочинського, д.е.н., професора Л.М. Грановської. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 976 с.

4. Рис Придунав'я: [колективна монографія] / за ред. В.А. Сташука, А.М. Рокочинського, П.І. Мендуся, В.О. Турченюка. – Херсон: Гринь Д.С., 2016. – 619 с.

5. Патент 124515 Україна, МПК (2018.01) E02B 11/00. Гідро регулятор для рисових систем / А.М. Рокочинський, С.В. Матус, Д.М. Сингаєвич, П.І. Мендусь, В.О. Турченко; власник НУВГП. – № 2017 11288; заявл. 20.11.2017; опублік. 10.04.2018, Бюл. № 7.

6. Патент 124515 Україна, МПК (2018.01) E02B 11/00. Гідро регулятор для рисових систем / А.М. Рокочинський, С.В. Матус, Д.М. Сингаєвич, П.І. Мендусь, В.О. Турченко; власник НУВГП. – № 2017 11288; заявл. 20.11.2017; опублік. 10.04.2018, Бюл. № 7.

УДК 621.694.2

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОЭЛЕВАТОРОВ С ЗАКРУТКОЙ ВСАСЫВАЕМОГО ПОТОКА ПРИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОМ И МЕЛИОРАТИВНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Сейтасанов И. С., Альжанова К. А., Абдрешов Ш. А.**

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Казахстан

*Use whirlwiggd effect (tangential) supply soaked up passive flow renders the essential influence upon hydraulic parameters egector called on studies have shown that:*

*- A Coefficient of efficiency egector with tangential supply soaked up liquids vastly (on 10,8%) exceeds the coefficient of efficiency snright egector .*

*- A Coefficient of efficiency egector with snright egector by supply has a maximum at factor egection  $q = 0,44$*

Закрутка потока и его влияние на характер течения хорошо известны и изучаются на протяжении многих лет. Когда эффект закрутки оказывается полезным конструктор старается создать закрутку, наиболее подходящую для решения его задач, если же подобные эффекты нежелательны, конструктор предпринимает усилия для регулирования или устранения закрутки.

Закрученные течения являются результатом сообщения потоку спиралевидного движения путем тангенциальной (спиралевидной) подачи в камеру закрутки с формированием окружной компоненты скорости (называемой также тангенциальной компонентой скорости).

В настоящее время одной из главных задач интенсификации народного хозяйства является разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий, а также высокоэффективных прогрессивных устройств, всесторонне отвечающих современным требованиям практики при гидротехническом и мелиоративном строительстве. Одним из прогрессивных устройств являются струйные насосы – гидроэлеваторы.

Гидроэлеватором называется струйный аппарат, в котором происходит смешение и обмен энергией двух потоков жидкостей разных давлений с образованием смешанного потока с промежуточным давлением.

Подаваемая под высоким давлением в аппарат среда называется рабочей или активной средой, а всасываемая называется пассивной средой.

Гидроэлеваторы успешно используются при гидромеханизации мелиоративных работ: для очистки каналов; вскрытия толщи земли; транспорта наносов, двухфазных жидкостей; понижения уровня грунтовых вод; очистки шахтных колодцев, скважин, водоемов от наносов; гидротранспорта наносов и т.д.

Как показывает многолетний опыт эксплуатации эжекторных устройств, на практике эффективная их работа зависит от многих факторов, в том числе и от того, как подводится водогрунтовая среда к всасывающему патрубку. С целью исследования и сравнения функциональных возможностей были изготовлены и смонтированы на экспериментальном стенде две конструкции струйных насосов, принципиальным отличием которых является то, что в первой конструкции пассивный всасываемый поток подводится в приемную камеру обычным способом – прямоточно, а во втором случае – с закруткой, через тангенциальный подвод.

Экспериментальные исследования показали, что закрутка оказывает крупномасштабное влияние на поле течения; на расширение струи, процессы подмешивания и затухания скорости в струе. На все эти характеристики влияет интенсивность закрутки потока.

Исследования позволили выявить, что достигаемый положительный эффект в конструкции с вихревым подводом всасываемой жидкости значительно больше, чем для конструкции с обычным прямоточным подводом, на основании чего можно полагать о предпочтительности применения данной конструкции в случаях, когда требуется увеличить подачу струйного насоса.

Вихревой тангенциальный подвод всасываемого пассивного потока оказывает существенное влияние на гидравлические параметры струйного насоса (гидроэлеватора).

Анализ зависимостей коэффициента эжекции от скорости из активного сопла показывает, что коэффициент эжекции гидроэлеватора с вихревым подводом ( $q_1 = 0,76$ ) значительно превосходит значение коэффициента эжекции гидроэлеватора с прямоточным подводом ( $q_2 = 0,56$ ) при одинаковых исходных гидравлических параметрах.

Рассмотрение зависимости  $q = f(Re_e)$  показало, что существует критическое значение числом Рейнольдса  $Re_{кр} = 1,2 \times 10^5$ , выше которого увеличение коэффициента эжекции не происходит, т. е. существует автономная зона.

Полагая, что коэффициент эжекции зависит от интенсивности передачи энергии активного потока пассивному, заключили, что чем больше активный поток передаст кинетическую энергию пассивному, чем эффективнее используется поверхность активной струи, которая является рабочей, тем больше значение коэффициента эжекции.

По всасывающему действию поверхность активной струи подобна поверхностям рабочих органов других насосов – торцевой поверхности поршня, подсосывающим сторонам лопастей центробежного насоса и т. д.

Экспериментальные данные показали, что закрутка всасываемого потока оказывает сильное влияние на рабочие характеристики гидроэлеватора.

При увеличении степени закрутки увеличивается интенсивность смешения потока, возникают большие градиенты давления в радиальном и осевом направлениях, что приводит к увеличению коэффициента эжекции.

Интенсивность закрутки характеризуется параметром закрутки, представляющим собой безразмерное отношение осевой компоненты потока момента количества движения к произведению осевой компоненты потока количества движения и эквивалентного радиуса сопла.

Параметр закрутки также может быть представлен в виде

$$S = \frac{G/2}{1 - (G/2)^2},$$

где  $G = U_w/U_0$  - отношение окружной компоненты скорости к осевой.

Кривая зависимости  $q = f(S)$  плавно растет до критического значения  $S_{кр} = 0.20$ , после чего дальнейшее увеличение параметра закрутки не влияет на увеличение коэффициента эжекции.

Важнейшей характеристикой гидроэлеватора является также зависимость безразмерного перепада абсолютных гидростатических давлений от коэффициента эжекции

$$\frac{\Delta P_c}{\Delta P_p} = f(q).$$

Анализ экспериментальных данных показывает, что при одинаковых исходных гидравлических параметрах в обеих конструкциях гидроэлеваторов достигаемый перепад гидростатических давлений и коэффициент эжекции конструкции гидроэлеватора с тангенциальным подводом намного превышает такие же параметры гидроэлеватора с прямоточным подводом всасываемой среды.

Вышеизложенное позволяет заключить, что дальнейшее исследование гидроэлеватора с закруткой всасываемого потока представляет большой научный и практический интерес, а внедрение исследованной новой конструкции гидроэлеватора в производство принесет значительный экономический эффект.

#### **Список цитированных источников**

1. Струйный насос: Патент РФ № 2016260 F 04 F 5/02 / А.А. Абдураманов, И.С. Сейтасанов. – Оpubл. 15.07.94. – Бюлл. № 13.
2. Струйный насос: Патент РК № 4751 МКИ F 04 F 5/02 / А.А. Абдураманов, И.С. Сейтасанов. – Оpubл. 16.06.97. – Бюлл. № 2.