

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ  
НАПОВНЕННІ ПОЗНАЧЕНЬ НАСОСІВ  
ІЗ ВРАХУВАННЯМ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ**

***В.Є. Василенков, кандидат технічних наук  
А.С. Шуговий, студент магістратури***

*Досліджено динаміку в інформаційному наповненні позначень відцентрових насосів із врахуванням міжнародних стандартів і виявлено вплив останніх на модерізацію конструкції насосів.*

***Відцентровий насос, конструкція насосів, всмоктувальний патрубок, параметричне позначення насосів, подача, напір.***

Широке застосування в системі водопостачання отримали консольні насоси (рис.1,2), завдяки їхній надійності та зручності в експлуатації.

Консольний насос є характерним типом відцентрового насоса, робочий орган якого робоче колесо. Воно складається з 2-х дисків, між якими, об'єднуючи їх в одну конструкцію, знаходяться лопатки, плавно відігнуті в сторону, протилежну напрямку обертання колеса.

При обертанні робочого колеса на кожен частинку рідини масою  $m$  діє відцентрова сила  $F$ , яка визначається за формулою:

$$F = m r \omega^2,$$

де  $r$  – відстань від центра частинки до центра колеса, м;  $\omega = \frac{\pi n}{30}$  – кутова швидкість обертання,  $s^{-1}$ ;  $n$  – число обертів робочого колеса за хвилину, об/хв.

Під дією відцентрової сили рідина викидається до периферійної частини колеса, де створюється підвищений тиск, а в центрі колеса утворюється вакуум.

Рух рідини у всмоктувальному трубопроводі відбувається внаслідок різниці тисків над вільною поверхнею рідини в нижньому резервуарі та в центральній частині колеса, де утворюється вакуум.

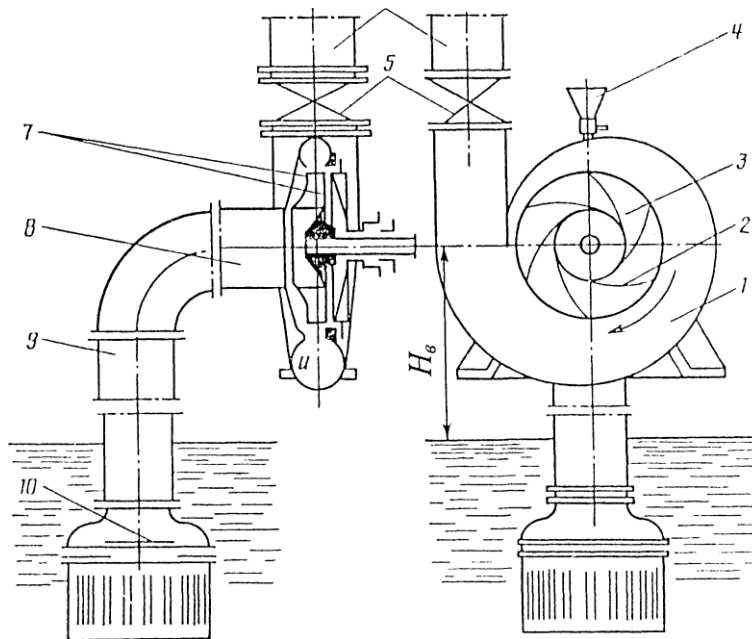
До групи консольних насосів належать відцентрові одноступеневі насоси з одностороннім підведенням рідини до робочого колеса. Колесо такого насоса розміщується на кінці вала (консолю), закріпленого в підшипниках корпусу насоса.

Матеріал деталей проточної частини консольних насосів – сірий чавун.

Конструктивно насоси мають таке виконання:

К – горизонтальні консольні з опорою на корпусі, з приводом від двигуна через пружну муфту;

КМ – консольні моноблочні. Робоче колесо встановлено на кінці продовженого вала електричного двигуна.

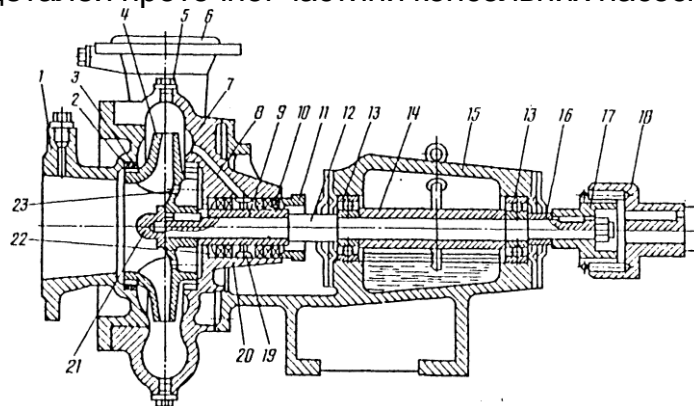


**Рис. 1. Схема консольного насоса:**

- 1 – корпус; 2 – лопатки рабочего колеса; 3 – рабочее колесо;  
 4 – горловина для заполнения корпуса насоса рідиною; 5 – засувка;  
 6 – напірний трубопровід; 7 – диски рабочего колеса;  
 8 – всмоктувальний патрубков; 9 – всмоктувальний трубопровід;  
 10 – приймальна сітка зі зворотним клапаном

Ці насоси випускаються на однакові робочі параметри і при обмежених робочих площадках перевага віддається виконанню КМ, які, як правило, мають на 30 % меншу довжину.

Матеріал деталей проточної частини консольних насосів - сірий чавун.



**Рис.2. Відцентровий консольний насос (розріз):**

- 1 – вхідний (всмоктувальний) патрубков; 2 – ущільнюоче кільце; 3 – захисне кільце; 4 – рабочее колесо; 5 – пробка отвору для під'єднання вакуумного насоса; 6 – вихідний (нагнітальний) патрубков; 7 – корпус насоса; 8 – отвір; 9 – захисна втулка; 10 – набивка сальника; 11 – кришка сальника; 12 – вал; 13 – підшипники; 14,16 – втулки; 15 – стояк опорний з масляною ванною; 17,18 – напівмуфти; 19 – кільце гідравлічного ущільнення; 20 – корпус сальника; 21 – гайка; 22 – грандбукса; 23 – розвантажувальний отвір

Консольні насоси призначені для перекачування води та інших нейтральних рідин з температурою від 0° до 85 °С ( за спеціальним замовленням – до 105 °С ) з твердими включеннями розміром до 0,2 мм, об'ємна концентрація яких не перевищує 0,1 %. Найбільший допустимий манометричний тиск на вході: для насосів типу К – 6 кгс/см<sup>2</sup>, для КМ – 3,5 кгс/см<sup>2</sup>.

Виконання насоса за вузлом ущільнення визначається температурою води та тиском на вході в насос. Ущільнення буває одинарним та подвійним. В одинарне сальникове ущільнення затворна рідина не подається. При температурі води більше ніж 85 °С або при абсолютному тиску на вході нижче атмосферного в подвійне сальникове ущільнення подається затворна вода під тиском, що перевищує тиск рідини перед ущільненням на 0,5... 1 кгс/см<sup>2</sup>. Нормальна величина витікання води назовні через сальник до 3 л/год (через сальник повинна просочуватися рідина, щоб змащувати ущільнюючі поверхні). Отже, бачимо, щоб добре орієнтуватися в консольних відцентрових насосах потрібно знати інформаційне наповнення позначень цих насосів.

**Мета досліджень** – розкриття інформаційної динаміки в позначенні відцентрових насосів з врахуванням міжнародних стандартів і впливу останніх на модернізацію конструкції насосів.

**Матеріали та методика досліджень.** Проведено техніко-аналітичний аналіз в позначенні насосів на прикладі консольних відцентрових за періоди: до 1982 року, з 1982 до 1990 р., і з 1990 року і донині.

**Результати досліджень.** У позначення насосів традиційно закладається багато інформації.

До 1982 року позначення консольних насосів було таким: наприклад 4К-6, де “4” – діаметр всмоктувального патрубку в мм, зменшений в 25 разів; “К” – консольний; “6” – коефіцієнт швидкохідності насоса, зменшений в 10 разів і округлений.

Коефіцієнт швидкохідності – умовне число обертів, зв'язане з геометричними розмірами робочого колеса, визначається за формулою:

$$n_s = \frac{3,65n\sqrt{Q}}{4\sqrt{H^3}},$$

де  $Q$  – подача, м<sup>3</sup>/с,  $H$  – напір, м (при максимальному ККД);  $n$  – частота обертання, об/хв.

Більш швидкохідні насоси мають відносно низький напір.

Це позначення в більшій мірі відображало конструктивно – розмірні характеристики насосів.

У 1982 році було введено параметричне позначення насосів. Той же насос позначався К 90/85, де “90” – подача, м<sup>3</sup>/год, “85” – напір, м (при максимальному ККД).

Це позначення в більшій мірі відображало споживчі властивості насоса.

З 1990 року введено позначення насосів відповідно до міжнародних стандартів, а саме міжнародного євростандарту ISO 2853. Якщо попередні позначення змінювалися без суттєвої зміни конструкції, то введення міжнародного євростандарту вимагає значно змінити коштування

згідно з вимогами цього стандарту. Той же насос позначається К100–65–250аБ–СД, де “100” – діаметр всмоктувального патрубка, мм; “65” – діаметр напірного патрубка, мм; “250” – номінальний діаметр робочого колеса, мм, “а” – індекс обточування робочого колеса. Як правило більше двох обточувань не буває, тому позначення вводять “а” і “б” ( якщо колесо без обточування – то індексу немає ), “Б” – виконання за матеріалом проточної частини.

У зв'язку з великою кількістю рідин, що перекачуються, в насосах використовується значна кількість матеріалів, для яких введено такі позначення:

А – вуглецева сталь; В – чавун, у тому числі сірий чавун ( як правило цей матеріал не вказується); Б – бронза; К – хромонікелева сталь; Ю – сплав алюмінію; П – пластмаса; Р – гумове покриття; Ф – кераміка, фарфор; “СД” – виконання за видом ущільнення; С – одинарне сальникове ущільнення ( без подачі затворної рідини); СД – подвійне сальникове ущільнення ( з подачею затворної рідини).

Основною відмінною та перевагою конструкції відцентрових насосів ( з осьовим входом рідини на робоче колесо ), розроблених відповідно до міжнародного стандарту, є те, що демонтаж насоса можна здійснити без від'єднування напірного та всмоктувального трубопроводів. При цьому трубопроводи кріпляться до корпусу, а робоче колесо виймається з боку електричного двигуна. Це передбачено конструкцією з'єднувальної муфти між насосом і електродвигуном.

### **Висновки**

На підставі техніко-аналітичного аналізу в позначенні насосів, на прикладі консольних відцентрових, виявлено, що за період до 1982 року в позначенні в більшій мірі відображалось конструктивно-розмірні характеристики насосів, а саме діаметр всмоктувального патрубка і геометричні розміри робочого колеса; з 1982 до 1990 роки введено параметричне позначення насосів, що відображало величину подачі і напору при максимальному ККД і з 1990 року і донині основною відмінною та перевагою конструкції відцентрових насосів (з осьовим входом рідини на робоче колесо), розроблених згідно з міжнародним стандартом, є те, що демонтаж насоса можна здійснити без від'єднування напірного та всмоктувального трубопроводів.

### **Список літератури**

1. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривід / В.А. Дідур, О.Д. Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчан. – Запоріжжя: Вид-во „Прем'єр”, 2005, – 461 с.
2. Технико-аналитический обзор выпускаемого насосного оборудования. Государственный комитет РСФСР по материально-техническому обеспечению республиканских и региональных программ. – М.: Московская посредническая компания, 1991. – С. 5–23.

*Исследована динамика в информационном обозначении центробежных насосов с учетом международных стандартов и выявлено влияние последних на модернизацию конструкции насосов.*

***Центробежный насос, конструкция насосов, всасывающий патрубок, параметрическое обозначение насосов, подача, напор.***

*The dynamics in the information designation of centrifugal pumps according to international standards and at last found modernization pump designs.*

***Centrifugal pump, design pump, suction pipe, parametric symbol pumps, flow, pressure.***

УДК 621/363.66 (477)

## **РОЗВИТОК ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПІДГОТОВКИ ЗЕРНА ДО ЗГОДОВУВАННЯ ТВАРИНАМ**

***Л.О. Сторожук, кандидат історичних наук***

*Проаналізовано історію розвитку технічних засобів підготовки зерна до згодовування тваринам. При визначенні періодів історії зернопереробної техніки враховувалась як самостійність розвитку науки і практики кормоприготування, так і його зв'язок з надбаннями природознавства та технічних наук.*

***Зернові корми, технологічні прийоми, годівля тварин, комбікорми, комплексна механізація, автоматизовані потокові лінії.***

Процес співіснування людини з одомашненою твариною перш за все накладав обов'язковість забезпечення життєдіяльності тварини, частково, а пізніше і повністю, відірваної від природного середовища. Найперше діяльність людини мала забезпечувати кормовими матеріалами і організовувати годівлю тварин. Накопичення запасу кормів, особливо для зимового періоду, було результатом важкої праці людини. Тому з давніх-давен принцип раціонального використання кормів, особливо це стосувалось найціннішої їх складової – зернових кормів, лежав в основі розвитку технічних засобів переробки.

Подальше розширення використання тварин обумовило поглиблений інтерес до підготовки зернових кормів, доцільнішого їх використання в поєднанні з іншими кормами, забезпечення кращого виходу тваринницької продукції і безумовно зменшення затрат праці. Життя диктувало на всіх етапах історичного розвитку відшукувати і вдосконалювати технологічні прийоми підготовки зернового корму до згодовування тваринам поряд з іншими видами кормів.