

цифровых потоков для передачи информации на уровень 3. Конструктивно размещаются в диагностическом шкафу.

3-й уровень – сервер сбора данных и экспертных оценок. На данном уровне осуществляются сбор и обработка цифровых потоков, ведение архивов, выполнение экспертных оценок, отображение информации на экране монитора и информационная связь со смежными системами более высокого уровня. Конструктивно размещается в шкафу

Проведенный в работе анализ показал, что современное развитие методов технической диагностики силовых трансформаторов позволяет достоверно выявить дефекты конструктивных элементов трансформаторов на ранней стадии их развития. Это в свою очередь позволяет отказаться от системы планово-предупредительных ремонтов и перейти на систему обслуживания трансформаторов «по состоянию».

Литература:

1. Львов М. Ю. Анализ повреждаемости силовых трансформаторов напряжением 110 кВ и выше / ОАО «Холдинг МРСК». Конференция ТРАВЭК. 2009.
2. Яцун М. А. Електричні машини: підручник / М. А. Яцун. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. – 464 с.
3. Вольдек А. И. Электрические машины: Учебник / А. И. Вольдек. – 2-е издание переработано и дописано. – Л.: Энергия, 1974. – 840 с.
4. Gafvert U., Frimpong G., Fuhr J. Modelling of dielectric measurements on power transformers // Proc. 37th Session "Large High Voltage Electric Systems" (CIGRE), paper 103, P., France, 1998.
5. Хренников А. Ю., Шлегель О. А., Запорожец М. И. Диагностика повреждений силовых трансформаторов, находящихся в эксплуатации на ТЭЦ Волжского автозавода. – Электрические станции, 1994, № 2.
6. <http://ztr.ua/ru/monitoring-system>

УДК 621.65.004.13

ВПЛИВ ОСЬОВОЇ СИЛИ НА ГІДРАВЛІЧНІ ПАРАМЕТРИ ЗАПРОПОНОВАНОГО ВДОСКОНАЛЕНОГО РОЗВАНТАЖУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Мельник О.О. (Індустріальний інститут ДВНЗ ДонНТУ),
науковий керівник – Кондратенко В.Г.

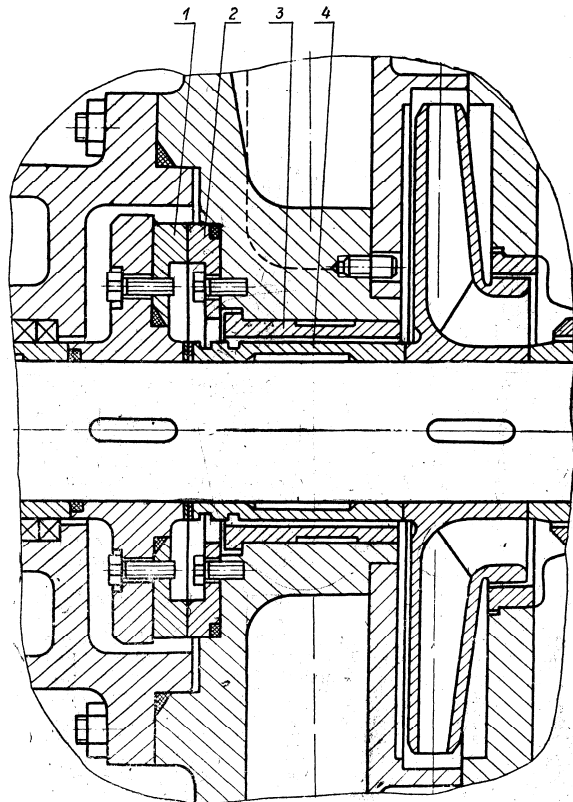
Розглянуто вплив осьової сили на ефективність роботи розвантажувального вузла насосу ЦНС 300-120...600.

Ключові слова: відцентровий шахтний насос, гідравлічний розвантажувальний пристрій, осьова сила.

Досвід експлуатації відцентрових шахтних насосів ЦНС 300-120...600 свідчить про низьку надійність та недовговічність такого відповідального вузла, як гідравлічний розвантажувальний пристрій (рис.1). Швидке зношування деталей розвантажувального пристрою викликає необхідність у їхньому постійному поповненні. У зв'язку з цим шахта залучає інші організації для виготовлення змінних кілець розвантаження. При цьому шахта витрачає додаткові кошти. Отриманий статистичний аналіз роботи насосів ЦНС 300-120...600 в шахтних умовах показав, що час їх експлуатації між двома ремонтами розвантажувального пристрою насоса складає в середньому 63 години. Внаслідок чого теоретичні та експериментальні дослідження та удосконалення дискових розвантажувальних пристроїв шахтних насосів представляють і в теперішній час актуальну наукову задачу, рішення якої має велике практичне значення для вугільної промисловості.

Найбільш вразливими елементами розвантажувального пристрою є розвантажувальні кільця 1 і 2 (рис.1). Нами були проведені дослідження розвантажувального пристрою насоса ЦНС 300-120...600 та запропоновані геометричні розміри вдосконаленого розвантажувального вузла.

Геометричні розміри і гідравлічні параметри існуючого та вдосконаленого розвантажувального пристрою шахтного насосу ЦНС 300-120...600 занесені до таблиці 1.



1,2 – розвантажувальні кільця; 3,4 – втулки

Рисунок 1 – Гідравлічний розвантажувальний пристрій.

Таблиця 1 – Отримані дані існуючого та вдосконаленого розвантажувального пристрою шахтного насосу ЦНС 300-120...600

Параметри	R_n , мм	R_{ϕ} , мм	B_k , мм	l , мм	B_m , мм
Існуючий розвантажувальний пристрій	142,5	112,5	0,3	120	0,14
Вдосконалений розвантажувальний пристрій	162,5	100	0,3	120	0,18

Використовуючи залежності, які визначають значення осьової сили, а також геометричні розміри (таблиця 1), проведемо дослідження впливу осьової сили на ширину торцевого зазору між розвантажувальними кільцями B_m . Порівняємо як зміниться ширина торцевого зазору при зміні осьової сили, для існуючої та вдосконаленої конструкції розвантажувальних кілець. Для збільшення довговічності розвантажувальних кілець, ширина торцевого зазору повинна бути якомога більшою.

Під час роботи шахтного відцентрового насоса ЦНС 300-120..600 осьова сила буде постійно збільшуватися. Збільшення осьової сили зумовлене багатьма чинниками, такими як: зміна робочого режиму насоса (особливо при пуску/зупинці); зносу торцевих міжступінчатих ущільнень; зносу розвантажувальних кілець, втулок, пошкодження гідроп'яти і т.д. Більш докладно дані причини розглянуті в [1, 2, 3, 4].

При зносі торцевого ущільнення від 0,3 до 1 мм, осьова сила збільшується вдвічі [1].

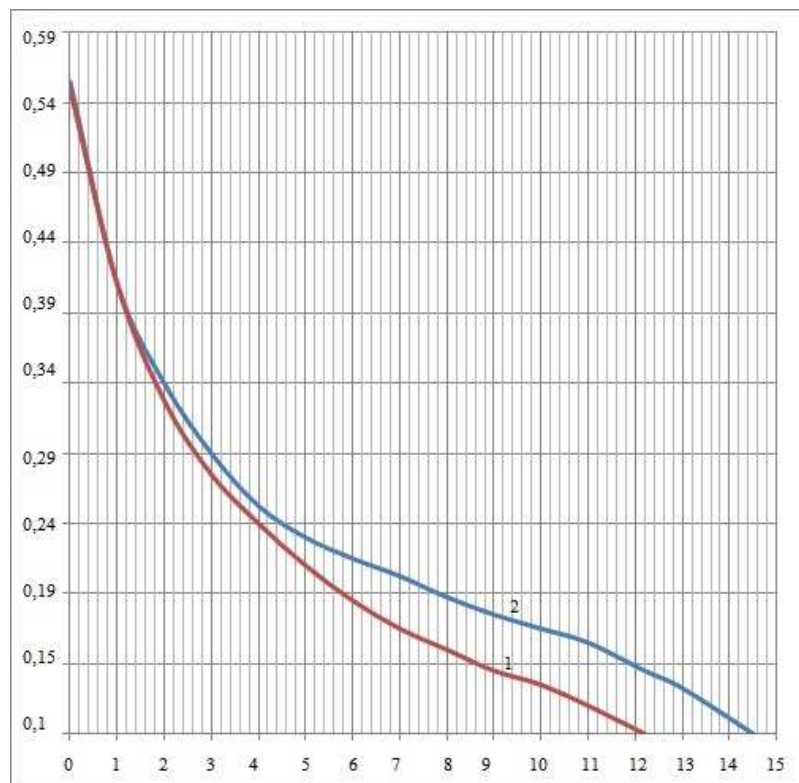
Розрахункове значення осьової сили $T = 9,5$ кН. На підставі всього вище сказаного оберемо зміну осьової сили в межах від 1 до 15 кН, з кроком 1 кН.

З рисунку 2 можна зробити висновок, що при зміні осьової сили T в межах від 1 до 15 кН, з кроком 1 кН, торцевий зазор на всьому проміжку буде більший для вдосконаленого розвантажувального пристрою – крива 2 (рисунк 2), в порівнянні з існуючим – крива 1 (рисунка

2). Більше значення ширини торцевої щілини, знижує ймовірність контакту розвантажувальних кілець між собою та, відповідно, збільшує їх довговічність.

Для існуючої конструкції розвантажувального пристрою критичне значення осьової сили, при якій торцевий зазор $B_m \approx 0$, становить – $T = 11,29$ кН, а для вдосконаленого розвантажувального пристрою вже – $T = 12,5$ кН. Тобто розширюються межі роботи вдосконаленого розвантажувального пристрою згідно отриманих даних на 1,21 кН більше, в порівнянні з існуючим, що є суттєвою перевагою при роботі насосів типу ЦНС 300-120..600 в аварійних режимах роботи.

B_m , мм



T, кН

1 – $B_{m1} = f(T)$ існуючого розвантажувального пристрою, при паспортному розмірі

$$R_H = 117,5 \text{ мм};$$

2 – $B_{m2} = f(T)$ вдосконаленого розвантажувального пристрою при зміненому

$$\text{розмірі } R_H = 127,5 \text{ мм};$$

Рисунок 2 – Графічні залежності $B_m = f(T)$ існуючого та вдосконаленого розвантажувального пристрою

Література:

1. Попов В. М. Шахтные насосы (теория, расчет, эксплуатация): справ. пособие. – М.: Недра, 1993. – 224 с.
2. Чегурко Л.Е. Разгрузочные устройства питательных насосов тепловых электростанций. – М.: Энергия, 1978. – 160 с.
3. Чегурко Л.Е. Центробежные энергетические насосы, их неисправности и методы устранения. – Челябинск, 2002. – 103 с.
4. Марцинковский В.А. Гидродинамика и прочность центробежных насосов.- Москва: Издательство Машиностроение, 1970. – 240 с.