

ВІБРОМОНІТОРИНГ ОБОРОТНОГО ГІДРОАГРЕГАТУ ДНІСТРОВСЬКОЇ ГАЕС

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглядаються особливості вібромоніторингу дефектів оборотних гідроагрегатів в насосному та турбінному режимах, а також в режимі синхронного компенсатора.

Ключові слова: оборотний гідроагрегат, насосний режим, турбінний режим, режим синхронного компенсатора.

Abstract

Features of vibroonitoring of defects of reversible hydrounits in pump and turbine modes, and also in a mode of the synchronous jack are considered.

Keywords: the reversible hydrounit, a pump mode, a turbine mode, a mode of the synchronous jack.

Вступ

Система вібромоніторингу, яка впроваджена на Дністровській ГАЕС, має деякі істотні особливості. Справа в тому, що агрегати гідроакumuлюючих електростанцій є *оборотними*, тобто можуть працювати в двох режимах – *насосному* і *турбінному*. В першому режимі ГАЕС, споживаючи надлишкову енергію від енергосистеми в години мінімуму навантажень, перекачує воду з нижнього водосховища у верхній акумулюючий басейн. В другому режимі ГАЕС працює в години максимального споживання енергії. Використовуючи воду з верхнього басейну, вона видає електроенергію в систему. Окрім цих режимів можливий також (досить рідко), так званий, режим *синхронного компенсатора*, коли від оборотного агрегату в систему надходить лише *реактивна енергія*.

Схема розташування сенсорів вібрації на гідроагрегаті ГАЕС

Місця розташування сенсорів вібрації на гідроагрегаті ГАЕС показані на рис. 1.

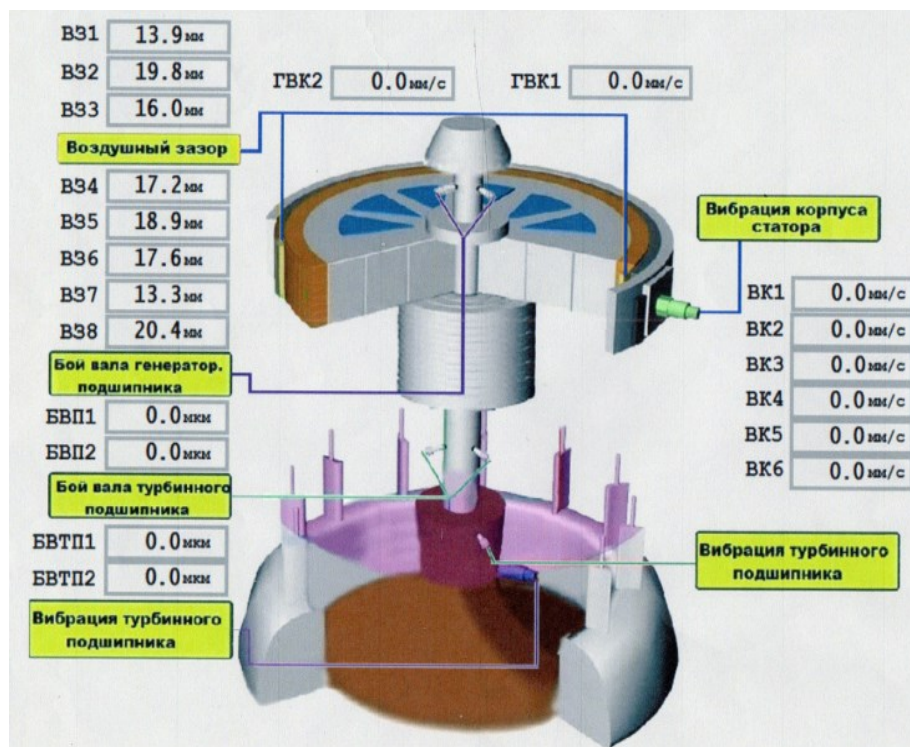


Рисунок 1 – Схема гідроагрегату ГАЕС з розташуванням сенсорів

Зазначимо, що ті ж самі сенсори в різних режимах роботи видають різні значення.

Так, найменші вібрації спостерігаються в режимі синхронного компенсатора, оскільки в цьому випадку турбіна гідрогенератора не має контакту з водою і в спектрі вібрацій практично відсутня гідродинамічна складова.

В насосному режимі роботи гідродинамічна складова спектру вібрацій має місце, але оскільки в цьому випадку потік води в значній мірі ламінарний, в гідродинамічній складовій досить незначні випадкові вібрації, які пов'язані з турбулентністю потоку.

Нарешті, в турбінному режимі потік води характеризується суттєвою турбулентністю потоку, тому гідродинамічна складова спектру вібрацій є найбільшою.

Висновок

В різних режимах роботи гідрогенератора вібраційні режими суттєво відрізняються один від одного. Це пов'язано з різним рівнем присутності в спектрі вібрацій гідродинамічної складової.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Граняк В. Ф., Кухарчук В. В., Кацев С. Ш., Мадьяров В. Г. Особливості побудови системи моніторингу технічного стану та діагностування гідроагрегатів – Вінниця: ВНТУ, 2019. – 91 с.
2. DISCRETE WAVELET TRANSFORMATION IN SPECTRAL ANALYSIS OF VIBRATION PROCESSES AT HYDROPOWER UNITS / Vasyl V. Kukharchuk, Samoil Sh. Kazyv, Sergey A. Bykovsky // Proc. SPIE, Optical Fibers and Their Applications 2016- doi:10.15199/1.2016 – 9 p.
3. Vasyl V. Kukharchuk, Samoil Sh. Kazyv, Sergey A. Bykovsky, Wademar Wojcik, Andrzej Kotyra, Ardak Akhmetova, Madina Bazarova, Roza Werynska-Bieniasz Discrete wavelet transformation in spectral analysis of vibration processes at hydropower units // Proc. SPIE, Optical Fibers and Their Applications 2016- doi:10.15199/1.2016 – P. 65-68.
4. Kukharchuk V. V. Vibro-forecasting of fault development in hydropower units / V. V. Kukharchuk, S. Sh. Katsyv, V. F. Hraniak and other // Bulletin of the Karaganda University. «Physics» series. – 2018. – №4 – P. 72-80
5. Correlation method for calculation of weight coefficients of artificial neural-like networking hydraulic units diagnostic systems / Hranyak V. F., Kukharchuk V.V., Bilichenko V.V., Bogachuk V. V., Katsyv S. Sh. // Proc. SPIE 11176, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2019 – 7 p. doi: 10.1117/12.2537215
6. Граняк В. Ф. Результати аналізу залежності коефіцієнтів взаємкореляції вібраційних процесів гідроагрегату від його навантаження / В. Ф. Граняк, С. Ш. Кацев, В. В. Кухарчук // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2018. – № 4. – С. 7 – 14.
7. Кухарчук В. В. Порівняння результатів діагностування дефектів гідроагрегатів при різних материнських вейвлетах / В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацев, В. Г. Мадьяров, І. А. Жук, С. О. Биковський // Вісник Інженерної Академії України. – 2017. – № 1. – С. 197–203.
8. Особливості вібродіагностування оборотних гідроагрегатів гідроакumuлюючих електростанцій / В. В. Кухарчук, С. Ш. Кацев, В. Г. Мадьяров, С. О. Биковський // Вісник Інженерної Академії України. – 2016 – №1. – с. 279-283.

Вячеслав Губейович Мадьяров – канд. техн. наук, професор кафедри Комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail: vmadyarov1952@gmail.com

Viacheslav G. Madiarov – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor, Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,