

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА РАБОТУ ВОУ НА ПРИМЕРЕ ГПА-Ц-6,3В

Беляев Е.А., Зрелов В.А.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, belyaev.ea@mail.ru

Ключевые слова: воздухоочистительное устройство, газоперекачивающий агрегат.

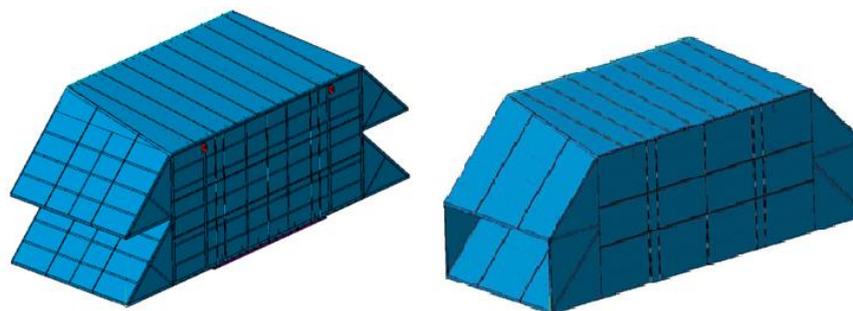
Операторы газоперекачивающих агрегатов (ГПА) понимают, что качество воздуха влияет на работу газовых турбин, и с каждым годом ужесточают требования к воздухоочистительным устройствам (ВОУ), которые предназначены для очистки от пыли и других механических включений циклового воздуха, поступающего из атмосферы в газотурбинный двигатель, с целью уменьшения эрозионного износа лопаток и других элементов компрессора до допустимых (по условиям ресурса двигателя) пределов, а также уменьшения отложений пыли в проточной части двигателя [1-3].

Загрязнение газовой турбины субмикронной пылью, проникающей через фильтры, приведет к снижению эффективности установки. Кроме того, по мере загрязнения фильтров пылью из окружающей среды, увеличивается перепад давления и уменьшается чистая мощность турбины. Однако мало кто в отрасли следит за изменениями условий окружающей среды и соответственно пересматривает методы технического обслуживания агрегатов [2].

Анализ работы ВОУ с воздухозаборниками треугольного сечения, расположенными в несколько ярусов, изображенного на рис. 1, показал, что в месте установки верхнего воздухозаборника происходит забор воздуха с боковой поверхности осадкозадерживающих козырьков.

Дальнейшее исследование работы данного типа ВОУ при воздействии атмосферных явлений выявило существенное влияние бокового ветра на работу противообледенительной системы (ПОС). Порывы ветра, направленного под углом более 45° к боковой плоскости ВОУ, приводят к выдуванию теплого воздуха из-под ОЗК, что снижает эффективность работы ПОС до 40%.

В отдельных случаях, при расположении ГПА боковыми поверхностями ВОУ перпендикулярно направлению действия преобладающих ветров, совокупность факторов, указанных выше, может привести к попаданию выхлопных газов в проточную часть газовой турбины, что не допускается документами, регламентирующими работу ГПА.



Исходное ВОУ

Доработанное ВОУ

Рис.1 – Сравнение конструкций ОЗК ВОУ

Для устранения указанных недостатков была проведена серия газодинамических расчетов, на основе результатов которых предложены конструктивные элементы для доработки ОЗК изображенные на рис.1.

Сравнение исходной и доработанной конструкций изображены на рис. 2.

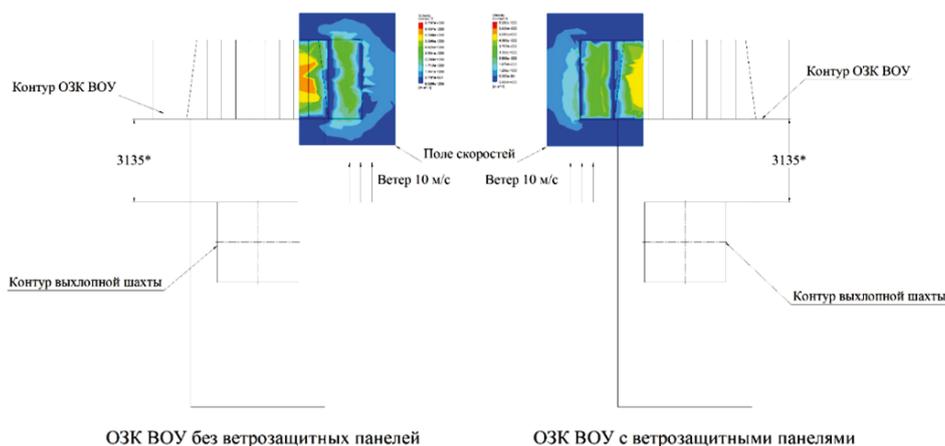


Рис.2 – Распределение скоростей воздушного потока в области верхних воздухозаборников

Установка ветрозащитных панелей не допускает забор воздуха с боковых поверхностей ОЗК, соответственно, исключает возможность попадания выхлопных газов в проточную часть газовой турбины и минимизирует влияние бокового ветра на ПОС. К положительным эффектам также можно отнести выравнивание поля скоростей в воздухозаборниках, что обеспечит равномерный износ фильтроэлементов в процессе эксплуатации и повышение эффективности очистки воздушного потока от крупных фракций пыли и песка, из-за преобладающего действия гравитационных сил, вызванного увеличением длины входного канала верхних воздухозаборников.

Список литературы

1. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / под ред. С.В. Цанева. М.: Изд-во МЭИ, 2006. 584 с.
2. Трухний А.Д., Ломакин Б.В. Паровые и газовые турбины для электростанций: учебник для вузов. М.: Изд-во МЭИ, 2008. 560 с.
3. Иноземцев А.А., Нихамкин М.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок. М.: Машиностроение, 2008.

Сведения об авторах

Беляев Евгений Анатольевич, аспирант кафедры КиПДЛА. Область научных интересов: проектирование входных устройств газотурбинных двигателей.

Зрелов Владимир Андреевич, д-р техн. наук, профессор кафедры КиПДЛА. Область научных интересов: тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF ATMOSPHERIC PHENOMENA ON THE OPERATION OF THE AIR PURIFIER ON THE GPU-C-6.3V

Belyaev E.A., Zrelov V.A.

Samara National Research University, Samara, Russia belyaev.ea@mail.ru

Keywords: air purifier, gas pumping unit.

The paper considers the typical design of an air purifier and the features of its operation under the influence of atmospheric phenomena. Shortcomings and methods of their elimination are revealed.