

## О ВЛИЯНИИ ВРАЩАЮЩИХСЯ МАСС НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Э.С.Горшков, В.В.Иванов, М.И.Шкляр<sup>1</sup>, А.М.Миронов<sup>1</sup>

Санкт-Петербургский Филиал Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН, 199034, Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, д. 1, **E-mail:** [sl\\_iva@mail.ru](mailto:sl_iva@mail.ru)

<sup>1</sup>Ленинградский металлический завод, 195009, Санкт-Петербург, ул. Ватутина, д. 3, Лит. А, **E-mail:** [alexey-mironov@rambler.ru](mailto:alexey-mironov@rambler.ru)

В соответствии с действующим законодательством работа специалистов Ленинградского Металлического завода (ЛМЗ), связанная с испытаниями как натуральных (рабочих) турбоагрегатов, так и их лабораторных моделей, не является вредной. В то же время негативное действие вращающихся турбин на психоэмоциональное и физиологическое состояние на уровне субъективных ощущений проявляется практически в каждом случае проведения эксперимента.

Подобные факты ставят вопрос о необходимости более детального исследования влияния вращающейся части турбины на состояние организма человека:

- а) в случае полностью сбалансированного ротора;
- б) в случае разбалансировки ротора с различной степенью интенсивности.

В качестве контролируемых параметров выбраны: длительность “индивидуальной минуты” (*ДИМ*) и электрическое сопротивление в 7-ми точках акупунктуры (*ТА*), регистрируемые у одного “испытуемого”, с дискретностью измерений в 1.5 минуты. Перед началом каждой серии экспериментов осуществлялся набор “фоновых” показателей.

Работа выполнена в период 18-20.12.2007 г. на территории ЛМЗ с использованием лабораторного стенда турбины, представляющего собой вал, на котором расположены соосно макет ротора турбины цилиндрической формы диаметром 35 см, длиной 1м и весом ~ 300-350 кг. и электродвигатель, установленные на мощный фундамент. На валу Временной режим работы системы при проведении каждого из 18-ти экспериментов поддерживался, как правило, постоянным. Длительность каждого этапа, включающего набор оборотов, работу на номинальной скорости 3000 об/мин и выбег, составляла ~ 5 мин. Выбег производился как свободный, так и управляемый. Для получения разбалансировки ротора использованы гайки весом около 15 г и грузик весом 40 г, которые последовательно крепились на болты, укрепляемые диаметрально от оси ротора на расстоянии 10 см на одном из его торцов. Рабочее место “испытуемого” находилось на расстоянии 2.5 м от оси вала макета ротора, на линии, проходящей через его задний торец.

Анализ уровней флуктуаций *ДИМ* показывает, что наибольший рост показателя характерен для этапов набора оборотов и выбега: максимумы *ДИМ* (64-77 с) превышали среднее фоновое значение (53.5 с) в 1.2-1.5 раза. При относительно плавном наборе оборотов и свободном выбеге значения максимумов *ДИМ* на этапах выбега, в основном, превышали таковые на этапах набора скорости. При управляемом выбеге, относительно резком наборе оборотов и свободном выбеге, и в случае разбалансировки ротора, значения максимумов *ДИМ* на этапах набора оборотов, как правило, превышали таковые на этапах выбега. В случае управляемого выбега на промежуточных интервалах между этапами происходило некоторое снижение уровня *ДИМ* до 49-50 с относительно фонового - 53.5 с. На интервалах реализации номинальной скорости уровень *ДИМ* снижался практически до фонового значения.

Сопоставление динамики *ДИМ* и электрического сопротивления в *ТА* в каждой серии экспериментов показывает наличие обратной корреляционной связи между ними: уровни корреляции составляют от (-0.7) до (-0.84). При этом значения коэффициентов корреляции между ними на фоновых участках не выходили за пределы  $\pm 0.2$ . Следует отметить важный аспект в динамике электрического сопротивления в *ТА*: их минимумы на этапах набора оборотов и выбега снижались относительно средних фоновых значений в 2-4 раза, а при разбалансировке ротора – в 8 раз.

Нельзя не заметить явную связь между степенью разбалансировки, связанной с последовательным увеличением веса грузиков, и изменением регистрируемых показателей: электрического сопротивления в *ТА* – в направлении снижения, *ДИМ* – в направлении роста уровня.

Использование данных о скорости вращения турбины и ее вибрации позволило провести их сопоставление с динамикой *ДИМ*. Замечено, что максимумы *ДИМ*, располагающиеся справа и слева от “площадки”, характеризующей номинальную скорость, соответствуют скорости турбины ~ 1800 об/мин, при которой наступает ее максимальная вибрация (“острый” резонанс) ~ 190  $\mu$ m.

Таким образом, факт негативного влияния системы с вращающимся ротором турбины на функциональное состояние человека можно считать установленным.

### ON INFLUENCE OF SPINNING MASSES ONTO HUMAN FUNCTIONAL STATUS

E.S.Gorshkov, V.V.Ivanov, M.I.Shklyarov<sup>1</sup>, A.M.Mironov<sup>1</sup>

St. Petersburg Branch of the Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of The Russian Academy of Sciences, 199034 Saint Petersburg, Mendeleevskaya str., bld. 1 **E-mail:**

[sl\\_iva@mail.ru](mailto:sl_iva@mail.ru)

<sup>1</sup> Leningrad Metal Plant, 195009 Saint Petersburg, Vatutina str., bld.1, lit. A, **E-mail:** [alexey-mironov@rambler.ru](mailto:alexey-mironov@rambler.ru)