

О ДВИЖЕНИИ СРЕДЫ МЕЖДУ ЛОПАСТЯМИ РАДИАЛЬНОЙ ТУРБИНЫ ПРИ ТАНГЕНЦИАЛЬНОМ ВВОДЕ СРЕДЫ

Рассмотрено воздействие потока среды на начальный участок каждой лопасти, наклоненной под углом β к направлению, обратному ее окружной скорости. Лопасть изогнута по логарифмической спирали и угол ее наклона не меняется по радиусу.

При тангенциальном вводе рабочей среды направление потока и окружной скорости радиальной турбины совпадают. Под воздействием среды появляется реакция лопасти, перпендикулярная плоскости начального ее участка, которую можно разделить на две составляющие, одна из которых направлена тангенциально, другая – радиально. Возникающая реакция лопасти и ее составляющие уравниваются соответствующими силами воздействия среды, равными по величине и противоположными по направлению. В итоге турбина вращается вокруг своей оси с постоянной угловой скоростью.

Потенциальная энергия давления рабочей среды расходуется на преодоление сопротивления лопасти. В тангенциальном направлении энергия среды расходуется на вращение турбины, в радиальном – на изменение направления движения потока. В результате вектор скорости среды изменяется и на следующий участок лопасти среда воздействует под некоторым углом γ к направлению, обратному ее окружной скорости. Величина угла γ становится отличной от нуля и определяется по формуле

$$\gamma = \arctg(\sin\beta \cos\beta).$$

В дальнейшем, по мере движения среды вдоль лопасти угол γ еще больше увеличивается и становится равным углу β , когда среда выходит из межлопастного пространства параллельно плоскости лопасти.

В результате анализа сил, возникающих в турбине, выведены зависимости для расчета скоростей движения среды на начальном участке межлопастного пространства под воздействием рабочей среды и центробежной силы, а также давлений, создаваемых потоком среды и центробежной силой. Полученные уравнения могут быть использованы для радиальных турбин с короткими лопастями или со сравнительно малым количеством лопастей.

На основе выведенных формул построены соответствующие графические зависимости.