

Отзыв об автореферате диссертации САЛАХОВА РИШАТА РИЗОВИЧА «ТЕПЛООБМЕН В ЗАРУБАШЕЧНОМ ПРОСТРАНСТВЕ АВИАЦИОННОГО ПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ И РАЗРАБОТКА АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ С ЦЕЛЬЮ УЛУЧШЕНИЯ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИК НА РЕЖИМЕ ПРОГРЕВА», представленной к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника и 05.07.05 – Термические, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

21.08.2015, СПб

Не вызывают сомнения актуальность и прикладная направленность работы г. Салахова Р.З. Развитие знаний о теплопередаче в каналах сложной конфигурации (рубашка охлаждения) в условиях смешанной конвекции и кипения, бесспорно, представляет интерес для теплофизики. Информация о прогреве машины и ее выходе на рабочие режимы, вероятно, актуально для второй специальности.

Вместе с тем, нахожу некоторые моменты работы откровенным дежавю. Прежде всего, неуместно приписывать формулу (3) указанному на с. 9 автору; это – обычная формула Блазиуса, о чем можно прочитать в любом учебнике гидродинамики. Критериальные зависимости для теплообмена при поверхностном кипении («модифицированная формула» (4)) не учитывает влияния скорости обтекания на развитие поверхностного кипения. Исторически она получена для т.н. испарительных систем охлаждения. Дело в том, что для каждого значения недогрева воды существует точная верхняя граница значения скорости обтекания, $c = c_*$, превышение которой срывает кипение на стенке, переводя теплопередачу в режим однофазной конвекции. Для больших недогревов (порядка 10^0) эта граница порядка скорости свободной конвекции и кипение в условиях конвекции почти всегда «сорвано», а для малых недогревов воды диапазон «допустимых» скоростей выше. Наконец, в работах ЦНИДИ, 1984-1989 (опубликованы в Двигателестроении, в трудах УАИ и пр.) показано, что интенсивность теплопередачи (отнесенной к напору $t - t_w$) может быть рассчитана, в понятных обозначениях, по формуле: $\alpha = Aq^{0.7}, c \leq c_*$. Константа $A=1\dots1.5$ для чистой поверхности и $A=0.8$ для поверхностей «прикипевших». Значение экспоненты у плотности теплового потока получено с учетом нестационарной гидродинамической схемы Кирдяшкина-Леонтьева, 1965, ИФЖ, (оторвавшийся пузырек замещается молем недогретой жидкости).

Интересны соображения по усовершенствованию конструкции насоса. Известно, что на машинах малой мощности с редкой решеткой колеса и малым диаметром колеса (РК) к.п.д. мал. Известно, что затраты мощности на привод крыльчатки существенно влияют на механический к.п.д. установки. В то же время, на к.п.д. насоса существенно влияют условия входа в РК и



выхода из РК. Оказывается, что на целом ряде серийных моторов компоновка системы охлаждения не обеспечивает избыточного давления в потоке уже на входе в колесо (например, крыльчатка располагается выше теплообменника). Поэтому следует увеличивать не к.п.д. насоса, а его кавитационный запас, в т.ч., за счет разумной компоновки системы охлаждения (максимального понижения отметки оси насоса) и ее облагораживания (увеличения диаметра входной трубы, уменьшения ее сопротивления и т.п.). Между прочим, увеличение кавитационной быстроходности, как правило, увеличивает и к.п.д. РК.

Оценивая работу в целом, утверждаю, что диссертация г. Салахова Р.Р. представляет замкнутое исследование, выполненное на актуальную тему в интересах обозначенных научных специальностей. Автор вполне заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук (техника) по специальностям 01.04.14 - Теплофизика и теоретическая теплотехника и 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Петриченко Михаил Романович,
доктор технических наук

равлика и инженерная гидрология),
мное образовательное учреждение
тский Политехнический университет
, 195251, СПб, Политехническая, 29,
кафедра Гидравлика, зав. кафедрой
8(812)5526401, fonpetrich@mail.ru

