

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СТАРЕНИЯ ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ СУДОВЫХ ДВС

*О.К. Безюков, д.т.н., проф., В.А. Жуков, О.В. Жукова  
ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций*

Судовые ДВС оснащаются жидкостными системами охлаждения, теплообмен в которых сопровождается кавитационно-эрозионными разрушениями и образованием отложений. Интенсивность этих процессов определяется физико-химическими свойствами теплоносителя системы охлаждения.

Эффективным способом защиты элементов систем охлаждения является использование комплексных присадок к охлаждающей жидкости, в состав которых входят ингибиторы коррозии, поверхностно-активные вещества и водорастворимые полимеры. Под действием эксплуатационных факторов происходит снижение качества охлаждающей жидкости, в связи с чем возникает необходимость ее замены или восстановления требуемых свойств.

Требования, предъявляемые к охлаждающей жидкости, позволяют определить основные параметры, характеризующие ее эксплуатационные свойства. С учетом отраслевых требований и рекомендаций заводов-изготовителей ДВС уточнен список браковочных показателей, определена их значимость и установлены пороговые значения, при достижении которых необходимо осуществлять корректирующее воздействие на состав жидкости.

В качестве гипотезы причин старения присадок была принята термофлуктуационная теория разрушений, предложенная академиком С.Н. Журковым, в соответствии с которой разрушение происходит в результате теплового и механического воздействий. Следствием термомеханического воздействия является

растяжение межатомных связей в молекулах веществ, входящих в раствор, межмолекулярных связей в макромолекулах полимеров и связей, удерживающих ПАВ в мицеллярных образованиях. В системах охлаждения преобладает турбулентный режим течения, сопровождающийся интенсивным перемешиванием жидкости с пульсациями скоростей и давлений. Наряду с основным продольным перемещением жидкости наблюдаются поперечные перемещения и вращательные движения отдельных объемов жидкости. В течениях образуются многочисленные вихри, вследствие чего гидродинамические и термодинамические характеристики испытывают хаотические флуктуации.

Результаты обработки экспериментов, проведенных для определения динамики изменения свойств жидкостей с присадками, позволили получить систему трехфакторных регрессионных уравнений, описывающих изменения основных эксплуатационных свойств охлаждающих жидкостей с течением времени под действием тепловых и механических воздействий. Полученные уравнения подтверждают справедливость применения термофлуктуационной теории разрушений для объяснения природы деструкции присадок.

Предложенная математическая модель старения охлаждающих жидкостей рекомендуется для разработки указаний по совершенствованию эксплуатации судовых ДВС, обслуживанию систем охлаждения и технологии использования присадок.

