

## **ПОИСК ВАРИАНТОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ЗАКАЛКИ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СВОЙСТВ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛА**

Кадряева Е.С.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Старостин Ю.С.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королева

Важнейшими факторами, обеспечивающими успех проведения операции закалки является скорость охлаждения изделий. Однако достижение значительного периода температур от температуры нагрева до температуры, соответствующей выделению твердого раствора, является в ряде случаев сложной технической задачей, решение которой зависит от конкретных условий: материала изделий, температуры закалки, массы садки, формы изделий и др. при этом важнейшим является обеспечение научного теплообмена между изделиями и хладагентом.

Охлаждение изделий может быть следующим: 1- жидкостным; 2- испарительным; 3- воздушным; 4- газо-жидкостно-испарительным (воздушно-водо-испарительным).

Жидкостное охлаждение применительно к закалке чаще всего осуществляют водой. Используют вариант, когда: 1- вода уносит тепло (разомкнутый цикл); 2- вода передает тепло окружающей среде (замкнутый цикл).

Температура охлаждаемой поверхности тем ниже, чем ниже температура хладагента и чем больше коэффициент теплоотдачи.

Теплоемкость воды в четыре раза больше, чем воздуха, поэтому охлаждение водой значительно эффективней, при прочих равных условиях.

Вместе с тем, использование воды в случае замкнутых систем теплообмена вызывает ряд затруднений, среди которых для нашего случая: вскипание воды и громоздкость системы подвода и отвода воды.

Поэтому использование воздуха, несмотря на его низкую теплоемкость, становится целесообразным по техническим и эксплуатационным условиям.

Повышение эффективности газового (воздушного) охлаждения достигается применением испарительного охлаждения кипящей жидкостью т.к. тепло дополнительно расходуется на испарение агрегатного состояния жидкости. Вместе с тем перегретый пар опасен по условиям эксплуатации систем охлаждения и условиям жизнедеятельности.

В производственных условиях приемлемым оказывается газо-жидкостное испарительное охлаждение, которое представляет собой: 1- охлаждение увлажненным воздухом, содержащим водяной пар; 2- охлаждение мелкодисперсной влагой (потоками дисперсоидов). В последнем случае охлаждение происходит за счет: 1- испарительного охлаждения поверхности; 2- испарительного охлаждения самого воздуха; 3- эффективного нагрева воздуха; 4- нагрева дисперсоидов; 5- интенсивного уноса тепла потоками дисперсоидов.

Исходя из проведенного анализа, применение охлаждения при закалке деталей двигателей ЛА обеспечивающего наиболее интенсивный процесс, целесообразно производить потоками дисперсоидов, например с использованием генератора высокодисперсированной водо-воздушной смеси (патент РФ №2085260; клВ01 Д47/06; авт. Старостин Ю.С., Крастелев М.М.).

Разработка конструктивного исполнения закалочного агрегата является предметом дальнейших исследований.