

# **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕФЕКТОВ РАБОЧЕГО КОЛЕСА ЦИРКУЛЯЦИОННОГО НАСОСА И АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ИХ НА НДС КОНСТРУКЦИИ**

**Брагин А.А., Кедровская О.В.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»*

Увеличение доли энергетики, вырабатываемой на АЭС, в общем балансе производства электроэнергии, опыт ведущих зарубежных стран, конкуренция на рынке поставки услуг в области атомной энергетики, возрастающие требования нормативных документов по безопасности АЭС, ведут к необходимости создания такого оборудования для атомных станций, которое обеспечивало бы качественный шаг вперед в ожидаемом уровне их безопасности.

При проектировании циркуляционных насосов более 30 лет назад о проведении конечно-элементных трехмерных расчетов речь не шла, поскольку в мире были лишь единичные экземпляры суперкомпьютеров, позволяющие их выполнить. Расчеты проводили по инженерным формулам. И, несмотря на это, корпуса насосов отработали назначенный 30-летний ресурс практически без замен и аварий.

Однако при переназначении ресурса уже никто не хочет рисковать и требуются уточненные, а значит, конечно-элементные расчеты, которые для ГЦН невозможно провести, не создав предварительно геометрическую модель, и лишь на ее основе – конечно-элементную модель.

Оказалось, что даже при наличии современных специализированных программ, создание компьютерной 3D геометрической модели рабочего колеса, основанное на чертежах заказчика, является непростой задачей и подразумевает проведение следующих операций: построение опорных точек в пространстве; на их основе осуществлено построение пространственных кривых (сплайны); затем – натягивание 3D поверхностей на каркас из пространственных линий, и, наконец, создание твердого тела на основе поверхностей.

В данной работе была отработана методика компьютерного моделирования конструкции по изученным чертежам рабочего колеса главного циркуляционного насоса ГЦН-195М; проведена серия конечно-элементных расчетов по определению напряженно-деформированного состояния конструкции, подтверждающих адекватность построенной компьютерной модели.