

Колесников Л.А.

Белорусский национальный технический университет

Пластиковые сосуды сложной формы изготавливаются различными методами раздувного формования. Основные причины брака при таком способе изготовлении – недопустимо большая разнотолщинность стенок, вплоть до разрыв оболочки при раздуве и неравномерная усадка, приводящая к короблению готового изделия. Обычно исправление брака заключается в доработке уже изготовленной формы методом проб и ошибок.

Альтернативным методом является использование программных пакетов для моделирования процесса раздува пластиковых сосудов, что позволяет многократно сократить время и стоимость разработки.

В моделировании раздува существуют два подхода. Первый подход предполагает использование решателей от одного из универсальных пакетов для нелинейных расчетов методом конечных элементов. В этом случае собственно пакет представляет собой своеобразный пре/постпроцессор, обеспечивающую подготовку и анализ расчетной модели с использованием всех возможностей решателей. Примером такого пакета является POLYFLOW, в основе которого лежат гидродинамические решатели от ANSYS. Пакет ориентирован на исследователей, поэтому при его использовании желательны минимальные познания в физике и математике процесса раздува. POLYFLOW позволяет проводиться расчеты как при экструзионном, так и при литьевом способе раздува и, в частности, обеспечивает возможность подбора сечений преформы для обеспечения заданного профиля стенок пластикового сосуда уже на стадии раздува.

Второй подход предполагает разработку собственных алгоритмов для решения достаточно узкой задачи – расчета течения вязкоупругой среды с учетом теплообмена и фазовых превращений. Примером такого пакета, занимающего ориентировочно 80% рынка, является B-SIM. Этот пакет позволяет моделировать процессы экструзионного и инжекционного раздувного формования. Интерфейс ориентирован на инженеров-практиков. Материал выбирается из базы данных, условия раздува задаются перечнем привычных технологических параметров (давление воздуха, скорость движения пуансона, начальная температура и толщина материала и т.д.). Результаты расчета включают в себя распределение толщин стенки изделия на разных стадиях процесса, остаточные напряжения, коробление готового сосуда и т.д.