

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЦИКЛА ЛИТЬЯ

Замета Д. В.

Научный руководитель – к.т.н., ас. Сотник С.В.

Харковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. ТАПР, тел. (057) 702-14-86),

In this article the features of duration casting wares cycle were probed by the method of casting under constraint. Calculation correlations for determination of duration casting cycle are offered.

Мировой рынок промышленных и бытовых изделий из пластмассы имеет стабильную тенденцию развития и роста. Это факт, который подтвержден статистическими данными (обзоры за последние 50–60 лет) ведущих компаний по исследованию состояния мировой экономики в целом и производства полимеров, пластмасс и оборудования для этого производства в частности. Использование различных технологий производства пластмассовых изделий снижает время цикла, расход материалов и вес изделий.

Одной из основных тенденций современного развития производства пластмасс и оборудования, является повышение коэффициента использования и производительности оборудования. Для этого обычно уменьшают время цикла, повышают результаты пластификации и впрыска пластиковой массы. Такие улучшения особенно характерны для производства, например, ПЭТ-пресс-форм (ПФ), для изготовления которых важен предельно короткий цикл, следовательно, задача сокращения продолжительности цикла литья, является актуальной.

В ходе проведенных исследований методологии литья под давлением, определено, что длительность цикла литья под давлением термопластов (ТПА) зависит от: времени смыкания формы ТПА; заполнения формующей полости расплавом; охлаждения расплава термопласта; времени размыкания ПФ; времени извлечения готового изделия.

Время охлаждения доминирующая составляющая общего цикла литья под давлением. По этому параметру определяется скорость изготовления изделий. Отливка в форме ТПА должна быть охлаждена до такой температуры, чтобы она не могла деформироваться под усилием ее выталкивания. Температура изделия должна быть такой, чтобы релаксация под действием остаточных напряжений не привела к короблению или деформации после выталкивания. Скорость охлаждения и затвердевания отливки зависит от большого количества факторов: конструкции изделия, оснастки, материала и технологических параметров процесса переработки.

При определении продолжительности цикла литья время извлечения изделия из ПФ, является самым затратным этапом цикла. Независимо от

размера, выемка любого изделия должна занимать не более 5 секунд. При этом открытие и закрытие любой ПФ не должно длиться более 8 секунд. Если указанные сроки не соблюдаются, значит, это происходит из-за недостатков конструкции или технического обслуживания. Для минимизации нарушений и оптимизации времени все части движения формы должны ускоряться и замедляться под контролем. Все операции, выполняемые роботом, должны быть эффективными, а зажимы сконструированы должным образом.

Определено, что холодноканальная литниковая система часто увеличивает время цикла литья под давлением.

Представим продолжительность цикла в виде

$$T = t_{cf} + t_v + t_w + t_{of},$$

где t_{cf} , t_v , t_w , t_{of} – время смыкания формы, впрыскивания, выдержки под давлением и раскрытия формы соответственно.

Время впрыскивания зависит от веса отливки, формы изделия, сечения впускных каналов, текучести термопласта, температуры и давления расплава в материальном цилиндре и интенсивности охлаждения изделия в форме. Для различных термопластов, при равных условиях, длительность впрыскивания разная и колеблется в пределах от 2 – 3 сек для полистирола до 40 – 60 сек для полиамида-54 на 1 мм толщины изделия.

Чем больше отливка по весу, чем тоньше стенки изделия и сложнее его форма и чем меньше сечение впускных каналов формы, тем продолжительнее время впрыскивания. Чем больше текучесть термопласта и выше давление и температура расплава в материальном цилиндре ТПА, тем меньше время впрыскивания.

Максимальной производительностью является доля продолжительности цикла, приходящаяся на одно гнездо $\tau_{цол} = \tau_{цп}^{-1}$, где $\tau_{цп}$ общая продолжительность цикла в многогнездной форме.

Таким образом, по продолжительности цикла литья определяют производительность процесса. В связи с возрастающими потребностями в машинах высокой производительности большое значение приобретает сокращение времени срабатывания узла смыкания формы и скорости движения инжекционного цилиндра.

Список источников:

1. Мэллой Р.А. Конструирование пластмассовых изделий для литья под давлением. Профессия, 2006. – 512 с.