



МЕТОДОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

НАЗАРОВ ФЕРУЗ ФАРХОДОВИЧ

Старший преподаватель кафедры «Химическая инженерия и биотехнология» Кариинского государственного технического университета

АННОТАЦИЯ: *Инфильтрация является одним из важнейших свойств при переработке полимеров. При проектировании форм для литья полимеров особое внимание следует уделять проникновению.*

Ключевые слова: *полимер, композит, полиэтилен, полипропилен, пластина, изгиб, напряжение, конфигурация, кристалл, деталь*

Любые добавки, добавляемые в полимерную композицию, включая красители и наполнители, в той или иной степени влияют на проникновение готового продукта. Например, при изготовлении изделия на основе композиционных (наполненных) полимеров происходит равномерное проникновение (вдавливание) в форму (в поперечном и продольном направлениях). Количество полимерного остатка, образующегося в каналах формы, зависит от химического состава красителя, размера и концентрации частиц, а также типа полимера [1].

Количество включений, образующихся при переработке полиэтиленового и полипропиленового сырья, зависит от степени кристаллизации полимера. Величину полученной усадки и ее зависимость от различных других параметров можно оценить с помощью полимерных моделей в виде прямоугольных или круглых пластин.

Деформация — изменение формы и размеров полимерного материала, происходящее под воздействием внутренних напряжений при охлаждении. Разница между короблением и усадкой заключается в том, что при усадке размеры детали изменяются и имеют тенденцию уменьшаться по направлению к центру. Кроме того, при изгибе размеры полимерного материала изменяются в



любом направлении. Например, чем сложнее конфигурация получаемого полимерного материала, тем сильнее охлаждение его отдельных частей [2].

Процессы усадки и коробления в полимерных изделиях напрямую связаны друг с другом. В частично кристаллизованном полимере, например, расплаве полиэтилена, приток больше притока, а приток меньше притока.

Поэтому после охлаждения полученный полимерный материал приобретает овальную форму и может быть существенно деформирован или сморщен на вид. Основной причиной таких ситуаций является то, что полимерное изделие имеет разную толщину, а также очень низкую теплопроводность и толстые участки полимера остывают гораздо медленнее тонких участков. Примером изделия различной толщины является ящик для бутылок, тонкие прутья которого контрастируют с толстыми боковинами.

Общая пенетрация составляет около 3% в зависимости от молекулярной массы молекул полимера, степени его кристалличности, конфигурации формы, скорости течения и т. д. В целом пенетрация кристаллизующихся полимеров составляет от 1 до 4%.

Например, небольшая трубчатая деталь охлаждается гораздо быстрее, чем коническая. Преждевременное охлаждение детали сокращает время заполнения пустот в полимерной детали и увеличивает вероятность образования вмятин. Разработка условий переработки является одним из способов решения проблем поступления продукции в процесс переработки. Давление, прикладываемое для заполнения формы полимерным раствором, и время, необходимое для ее заполнения, оказывают существенное влияние на проникновение. После заполнения деталей излишки полимерного раствора продолжают заполнять зазор, закрывая вход материала. Если стадия заполнения слишком короткая, проникновение увеличится или образуются более крупные следы проникновения [1].

Очень быстрое охлаждение раствора полимера приводит к сильному изменению объема получаемого продукта, а поскольку полимер охлаждается снаружи, то наружный твердый слой полимера препятствует уменьшению



объема, поэтому могут появиться признаки оседания. Чтобы этого не произошло, перед охлаждением давление в форме необходимо повысить до 140–180 МПа. Однако охлаждение под высоким давлением усложняет процессы и существенно изменяет условия кристаллизации.

Очень сложно обеспечить равномерное охлаждение сложных деталей литьевой формы. В связи с этим процессы проплавления в отдельных частях изделия завершаются на разных уровнях, и после остывания сохраняются внутренние остаточные напряжения, что приводит к изгибу изделий и появлению трещин.

Многие органические красители, добавляемые к полимерам, влияют на проницаемость частично кристаллизованного полимера, то есть действуют как центры кристаллизации. С неорганическими красителями дело обстоит иначе. Очень мелкие и мягкие органические красящие вещества, содержащиеся в полимерном растворе, служат центрами кристаллизации, а также инициируют образование кристаллов. Это также влияет на механические свойства полимера. Форму и размер образующихся кристаллов можно определить с помощью оптических методов. Механические свойства полимеров зависят от степени их кристаллизации. Прочность полимерного материала на растяжение увеличивается пропорционально увеличению степени его кристаллизации.

Органические красители устойчивы к кристаллизации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Альберт Мюллер. Окрашивание полимерных материалов. Санкт-Петербург, изд. Профессия, 2006.
2. Lapresa, G: Industrielle Kunststoffe Coloristik. Carl Hanser, Munchen/ Germany, 1998.
3. Назаров Ф. Ф., Лутфуллаев С. Ш., Назаров Ф. С. «Определение горючести вторичного полиэтилена». Universum: технические науки, Москва. 12 (117), 27 декабря 2023 года.