

ПРИМЕНЕНИЕ OMYALENE® 102 M В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИОЛЕФИНОВЫХ ТРУБ

Отдел технологии пластмасс, Омуа AG, Офринген (Швейцария)

Введение

Минеральные наполнители широко применяются для удешевления изделий из полиолефинов. Для этих целей компанией Омуа был разработан экономичный минеральный мастербатч марки OMYALENE® с высоким содержанием наполнителя. OMYALENE® 102 M содержит 87 масс. % карбоната кальция в виде тонкомолотого поверхностно обработанного карбоната кальция и всего лишь 13 масс. % полимера.

Основой OMYALENE® 102 M является тонкодисперсный карбонат кальция, обработанный стеариновой кислотой. При этом максимальный размер частиц (d98%) составляет 10 мкм, а средний размер частиц (d50%) – 2 мкм. Такие характеристики позволяют оптимизировать механические свойства и качество поверхности изделий, изготавливаемых с использованием OMYALENE® 102 M. Поверхностная обработка обеспечивает отличную диспергируемость частиц в матрице полимера и снижает адсорбцию стабилизаторов и лубрикантов на поверхности частиц карбоната кальция.

Влияние OMYALENE® 102 M на свойства готовых изделий

Теплопроводность. Высокая теплопроводность карбоната кальция обеспечивает быстрое распределение в массе полимера тепловой энергии, выделяющейся в ходе переработки, что, в свою очередь, ускоряет расплавление полимерной матрицы в процессе экструзии и улучшает диспергирование минералов. Кроме того, за счёт карбоната кальция обеспечивается отсутствие

локальных перегревов, что позволяет получить более равномерную вязкость расплава, и, следовательно, более равномерную толщину стенки у гофрированных труб, особенно в процессе горячего формования. Кроме того, рассеивание тепловой энергии в процессе охлаждения также протекает быстрее (время охлаждения уменьшается).

Модуль Юнга и кольцевая жёсткость. Добавление карбоната кальция в полиэтилен высокой плотности (HDPE) или полипропилен (PP) повышает упругость (модуль Юнга) по сравнению с чистым полимером.

Повышение значения модуля Юнга за счёт OMYALENE® 102 M непосредственно повышает кольцевую жёсткость, что позволяет уменьшить толщину её стенки и сэкономить на материале.

Реологические характеристики. Так как карбонат кальция обладает более низкой способностью к термическому расширению, объём расплава мастербатча меньше, чем объём чистого полимера. При постоянстве условий переработки это обеспечивает более низкое давление расплава и более низкий крутящий момент при вращении шнека. В качестве контрмеры можно увеличить скорость вращения шнека, и, таким образом, повысить производительность.

Полукристаллические полимеры, такие как PP и HDPE, имеют очень узкий температурный интервал для горячего формования из-за достаточно узкого интервала температуры плавления; полимерный расплав быстро переходит из эластомерного состояния в маловязкое. Введение минералов повышает вязкость рас-

плава при малых скоростях сдвига, встречающихся при горячем формовании. Это означает, что увеличивается интервал температур, при которых возможно повторное формование материала, что позволяет производить трубы с более равномерной толщиной стенки, особенно гофрированные.

Усадка. Так как частицы карбоната кальция имеют практически сферическую форму, при использовании OMYALENE® 102 M ориентировки частиц не происходит. При 30% содержании OMYALENE® 102 M изделия дают одинаковую усадку как в длину, так и в ширину; в значительной степени предотвращается коробление изделий. На практике это означает возможность изготовления изделий с малой степенью усадки и коробления.

Ударная вязкость. Тонкодисперсный карбонат кальция повышает ударную вязкость PPH. Образование микротрещин на границе раздела между частицами карбоната кальция и полимера предотвращает преждевременное растрескивание изделий. В случае PPH или HDPE, ударная вязкость снижается лишь незначительно.

Области применения

Производство гофрированных труб. Гофрированные трубы применяются, главным образом, для канализации стоков и кабелей, и изготавливаются, в основном, из первичного или повторно переработанного HDPE и PP.

К основным преимуществам использования OMYALENE® 102 M для производства гофрированных труб можно отнести:

- повышение производительности;
- высокая теплопроводность позволяет уменьшать время охлаждения в гофраторе;
- экономия материала;
- более высокие значения модуля Юнга и кольцевой жёсткости позволяют уменьшить толщину стенки трубы;
- повышение качества продукции;
- облегчение переработки вторичного сырья;
- высокое содержание очень тонкодисперсных частиц карбоната кальция в расплаве полимера в значительной степени предотвращает расслаивание полиолефинов с разными индексами текучести расплава. Повышается гомогенность расплава и улучшаются механические характеристики. Повышается производительность;
- облегчение пробивки отверстий;
- более высокое значение модуля Юнга облегчает пробивку отверстий в дренажных трубах.

Производство гладких полиолефиновых труб. OMYALENE® 102 M может применяться в производстве традиционных гладких полиолефиновых труб, например, кабельных профилей и трубчатых каркасов для парников и теплиц. В этом случае можно говорить о тех же преимуществах OMYALENE® 102 M – экономии материала и облегчении переработки вторсырья. Однако следует отметить, что из-за снижения усадки в ходе экструзии требуются дополнительные меры для обеспечения точных размеров изделия.

Производство фитингов. Благодаря значительно более высокой теплопроводности карбоната кальция по сравнению с полимером, сообщаемая материалу энергия быстрее распределяется и рассеивается в нём, что ускоряет производственный процесс и, в зависимости от толщины стенки изделия и концентрации карбоната кальция, в случае литья под давлением значительно укорачивает производственный цикл.

Использование OMYALENE® 102 M для очистки оборудования. Изме-

ние цвета продукции, особенно осветление, всегда представляет большую проблему. Экструдер, включая головку, либо прочищается вручную, либо подвергается очистке при помощи непигментированного полимера, что затратно, в том числе по времени. OMYALENE® 102 M облегчает переход с продукции одного цвета на другой, а также позволяет экономить средства.

Если использовать для прочистки оборудования композицию, состоящую из 50% OMYALENE® 102 M и 50% чистого полимера, неабразивные частицы карбоната кальция деликатно очищают шнек, цилиндр и головку экструдера, что значительно снижает время и усилия, затрачиваемые на изменение цвета продукции, повышает производительность и экономит средства.

