

# 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.

