

Микросферы Expancel® в термопласте

Руководство по области применения



AkzoNobel
Tomorrow's Answers Today



Чтобы больше узнать о наших микросферах, читайте также:

- ТВАР.ТРЛ24А: «Общие рекомендации по экструзии»
- EXP.PLA018: «Общие рекомендации по формованию листовых термопластов»
- ТВАР.ТРЛ24В: «Общие рекомендации по литью под давлением»

обращайтесь:

Эл. почта: info.expancel@akzonobel.com

Eka Chemicals AB
Expancel
Box 13000
850 13 Sundsvall
Sweden

Телефон: +46-60 13 40 00
Факс: +46-60 56 95 18

Akzo Nobel N.V., Представительство
125445, Смольная ул., 24Д,
Коммерческая башня Меридиан,
Москва,
РФ
Телефон: +7 495 960 28 90
Факс: +7 495 960 28 84

Комментарии

Информация, содержащаяся в данной брошюре, является результатом наших исследований и опыта. Она достоверна, но ни при каких условиях не предполагает гарантию и не делает нас ответственными, особенно в случае судебного иска от третьей стороны.

Микросферы Expancel® в термопласте

Expancel в качестве вспенивающего агента

Вы хотите иметь пену с изолированными ячейками и контролируемым размером ячейки? Воспользуйтесь микросферами **Expancel** в качестве вспенивающего агента. Превосходная стабильность пены и отсутствие необходимости в специальном оборудовании или мерах предосторожности.

Марки Expancel

Порошкообразные продукты **DU** рекомендуются для полимеров в порошкообразной форме.

Expancel 920 DU 120
Expancel 093 DU 120
Expancel 930 DU 120
Expancel 950 DU 80
Expancel 951 DU 120
Expancel 980 DUX 120

Маточная смесь **MB**, содержащая 65 процентов микросфер в полимерном носителе, рекомендуется для полимеров в гранулированной форме.

Expancel 920 MB 120
Expancel 930 MB 120
Expancel 951 MB 120
Expancel 950 MB 80
Expancel 980 MBX 120

Рекомендуемые температуры обработки

	ЛИТЬЁ ПОД ДАВЛЕНИЕМ	ЭКСТРУЗИЯ
093-120, 092-120	140–180 °C 284–356 °F	140–200 °C 284–392 °F
930-120	160–200 °C 320–392 °F	150–200 °C 302–392 °F
950-80, 951-120	180–200 °C 356–392 °F	190–220 °C 374–428 °F
980-120	190–220 °C 374–428 °F	200–230 °C 392–446 °F

Данные температуры должны рассматриваться только в качестве наиболее предпочтительного варианта. Другие факторы, например, время пребывания, процесс обработки, текучесть, также влияют на окончательный результат.

Уровни добавления и подходящие полимеры

Плотность и уровни добавления

Какую плотность продукта вы хотели бы иметь? Количество микросфер, а также тип матрицы и оборудование для обработки продукции влияют на окончательную плотность.

При экструзии микросферы могут легко расширяться до плотности 15–25 кг/м³. Микросферы с плотностью от 30 до 70 кг/м³ обычно используются для литья под давлением. В раздувном формовании расширение зависит от давления раздува, используемого для заполнения литевой формы.

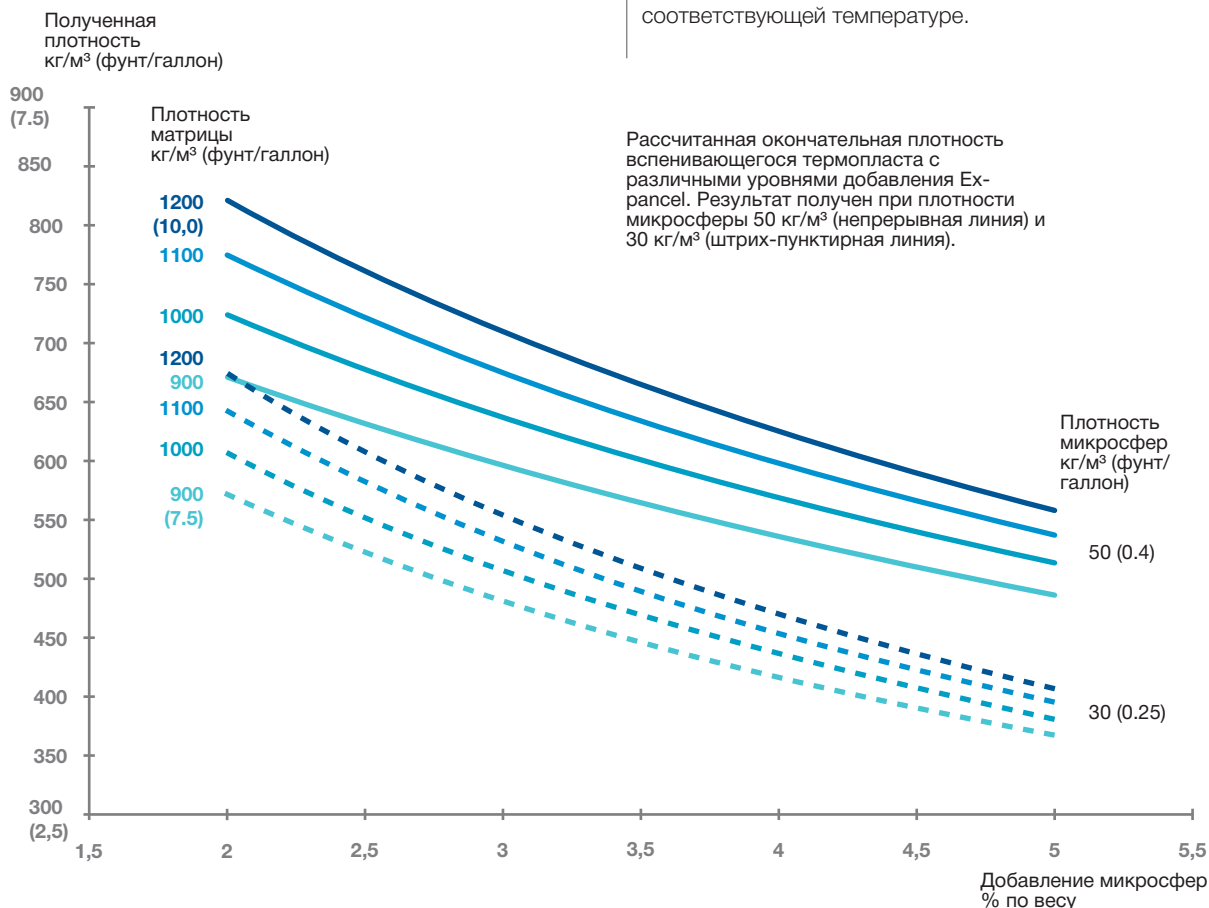
Количество **Expancel**, плотность матрицы и микросфер влияют на плотность конечного продукта. Это показано на графике ниже.

Подходящие полимеры

Какой полимер вы используете? Микросферы **Expancel** могут использоваться для вспенивания полимера, если он имеет подходящие свойства расплава и температуру обработки 140 °C – 230 °C. Материалы с высоким индексом текучести расплава расширяются легче. Ниже приведено несколько примеров термопласта, который может вспениваться.

PE (HD, LD, MD)	PP (также сополимеры PP/EPDM)
PVC—P	PS
EVA	EVA
TPE (SEBS, SBS)	TPO
TPU	TPV

Термопласты, наполненные стекловолокном, древесным волокном, наночастицами и CaCO₃, могут также вспениваться, если обработка выполняется при соответствующей температуре.



Приготовление смеси

Приготовление смеси

Вы используете **Expancel DU** в качестве добавки в процессе гранулирования смеси? Очень важно сохранить температуру массы ниже следующих значений:

115 °C для **920-120, 093-120 и 930-120**

130 °C для **951-120 и 950-80**

150 °C для **980-120**

Расширение должно происходить во время окончательного формования продукта, а не во время приготовления смеси. Во время приготовления смеси допускается определенное расширение, если микросферы обладают способностью продолжать расширяться в конце процесса обработки. Однако слишком большой уровень расширения во время приготовления смеси приведет к проблемам с подачей материала и качество пены снизится.

Одноэтапная обработка

При создании расширяющейся смеси в один этап необходимо учесть следующие моменты:

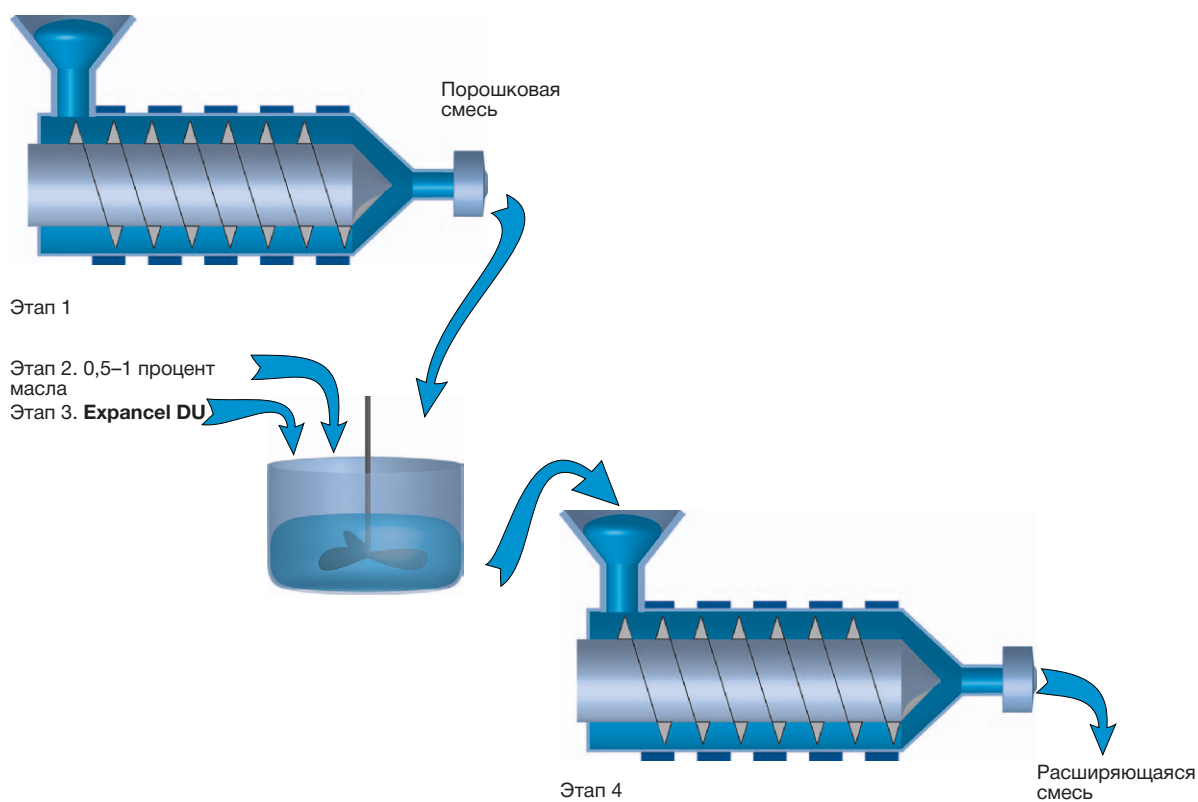
- мы рекомендуем использовать литьевые машины с малым сдвигом, низким трением и низким давлением,
- необходимо сохранить низкую температуру во избежание предварительного расширения, максимальные значения температуры смотрите в левой колонке,
- если во время приготовления смеси микросферы предварительно расширяются и литьевая машина оснащена боковым питателем в последней части цилиндра, то вы можете добавить туда **DU**. Последняя часть шнека должна быть выполнена таким образом, чтобы материал подвергался минимальному напряжению сдвига. Величина сдвига должна быть достаточной, чтобы смешать **DU** с матрицей.



Многоэтапная обработка

Многоэтапный процесс обработки показан на схеме. Данный метод рекомендуется при отсутствии возможности добавлять микросферы в конце экструзионного процесса.

1. Создайте порошковую смесь (ПС).
2. Смешайте порошковую смесь, созданную на 1-м этапе, с 0,5–1 процентом масла. В результате смесь будет иметь липкую поверхность.
3. Добавьте **Expancel DU**.
4. На последнем этапе смесь подается через короткий экструдер с минимальным сдвигом. Температура не должна превышать 100 °С–150 °С во избежание расширения.



Обработка термопласта

Экструзия

Для того, чтобы выбрать правильную микросферу, необходим хороший контроль над фактической температурой расплава. Микросферы, которые подвергаются слишком высоким температурам, со временем начинают разрушаться. Для достижения хорошего результата следует соблюдать следующее:

- Рекомендуемое отношение длины экструдера к его диаметру ≤ 32
- Отсутствие вакуумной зоны или зоны удаления воздуха
- Отсутствие насоса для расплава
- Шнеки с малым сдвигом - избегайте сдвиговых головок интенсивного смешения

Мы рекомендуем высокую частоту вращения по двум причинам:

- Высокое давление предотвращает расширение в цилиндре
- Короткое время пребывания сводит к минимуму опасность повреждения микросфер.

Микросферы будут расширяться по всей длине поверхности продукта. Для получения глянцевого покрытия может потребоваться совместная экструзия.

Дополнительную информацию см. также в ТВАР.ТР-L24A «Общие рекомендации по экструзии».

Получение плёнки экструзией с раздувкой

Микросферы **Expancel** могут использоваться при получении плёнки экструзией с раздувкой, но при этом нужно быть предельно осторожным, чтобы не прорвать пленку. В этой области рекомендуется использовать микросферы с меньшим размером, например, **Expancel 950 DU 80** или маточную смесь.

Формование листовых термопластов

Подходящими полимерами для формования листовых термопластов с **Expancel** являются PP, PS, TPU, и TPE.

Основным технологическим процессом является изготовление листов экструзией. Для обеспечения хорошего расширения при формовании листовых термопластов следует настроить режим работы литьевой машины. При очень слабом расширении экструдированного листа необходимо использовать более длинные циклы на этапе формования листовых термопластов. При слишком высоком расширении существует высокая опасность разрушения машины на этапе формования листовых термопластов. Вы можете использовать вакуумформование и пневмоформование. Выбрав правильную марку, вы можете создать упаковку, которая может использоваться в пищевой промышленности.

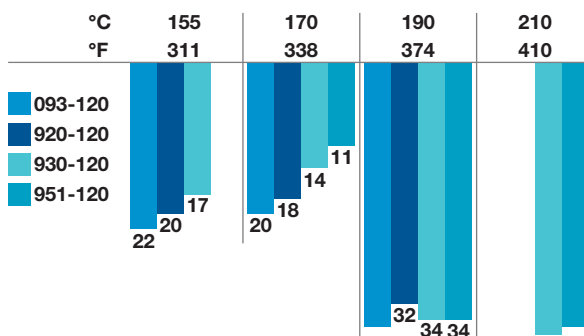
Дополнительную информацию см. также в BR.TPL18 «Общие рекомендации по формованию листовых термопластов».

Литьё под давлением

- Рекомендуется сопло с игольчатым клапаном.
- Для расширения сфер в литевой форме остаточное давление должно быть сведено к нулю.
- Сложнее изготавливать продукты при наличии полостей тонкого сечения и длинных путей течения расплава.
- Скорость литья должна быть оптимизирована. Высокая скорость обеспечивает быстрое заполнение литевой формы, но при этом существует опасность развития очень высокой теплоты трения. Лучше использовать широкий литник.
- Чем короче время цикла, тем лучше. Вы можете уменьшить время охлаждения до определенной степени по мере уменьшения веса.
- Не заполняйте шнек до самого начала следующего впрыска. Мы рекомендуем среднюю частоту вращения.

Дополнительную информацию см. также в ТВАР.TPL24В «Общие рекомендации по литью под давлением».

Температура обработки,



Испытания литья под давлением, 3 % Expancel MB
Снижение плотности, %

Центрбежное формование

Выберите марку **Expancel** с соответствующей температурой расширения. При центрбежном формовании лучше использовать порошок **DU**, поскольку он легко смешивается с порошковой смолой.

В большинстве случаев при использовании микросфер следует уменьшить количество порошка, добавляемого в форму. Расширение микросфер позволяет достичь требуемой толщины стенки, уменьшая вес частицы и время цикла. Добавьте 1 процент микросфер **Expancel** для уменьшения загрузки порошка на 15–25 процентов.

Раздувное формование

Испытание проводилось с использованием ПЭНД. В таблице ниже представлены примеры снижения плотности при разном давлении. Только очень низкое давление гарантирует приемлемое снижение плотности. Для вспенивания полимеров, требующих низкого давления раздува, могут быть использованы микросферы **Expancel**

Добавление микросфер	Давление раздува	Плотность	Снижение плотности
%	Бар	кг/м ³	%
3,25	2	760	20
3,25	3	850	10
3,25	4	850	10
3,25	5	900	5
3,25	6	900	5

Переработка древесно-полимерных композитов (ДПК)

Микросферы **Expancel** могут использоваться в качестве вспенивающего агента в зоне ДПК, например, в ABS, PP и PE.

Чтобы предотвратить возникновение производственных проблем, вызванных, например, влагой, мы рекомендуем использовать уже готовые смеси ДПК.

Расширение ДПК легко выполняется с помощью небольшого количества древесины, сопоставимого с высоконаполненными материалами. Самые лучшие результаты мы получаем с содержанием древесины 60 процентов. По результатам, представленным в таблице, можно увидеть, что добавление 0,65 процента микросфер обеспечивает существенное снижение плотности.

Добавление Expancel	Соответствует 951 DU 120	Плотность	Снижение плотности
951 MB 120	%	кг/м ³	%
0	0	1100	0
1	0,65	850	23
2	1,3	780	29
3	1,95	730	34

Испытания экструзии

Литьевая машина: двухшнековый экструдер с вакуумной зоной Werner & Pfleiderer ZSK 30 M9/2.

Профиль: 40 x 8 мм.

Матрица: ПЭНД с 45 процентами древесной муки.



AkzoNobel

Tomorrow's Answers Today

www.expancel.com

AkzoNobel является самой крупной компанией мира в области красок и покрытий и ведущим производителем спецхимикатов. Мы поставляем новаторские продукты промышленности и потребителям по всему миру и с большим вдохновением работаем над разработкой экологически обдуманных решений для наших клиентов. В наш ассортимент входят такие известные марки, как Dulux, Sikkens, International, EKA. Наша компания, главная контора которой находится в Амстердаме – столице Голландии, состоит в категории Global Fortune 500 и постоянно числится в лидерах на индексах Dow Jones Sustainability Indexes. Действуя более чем в 80 странах, наши 55.000 сотрудников во всем мире стремятся достичь превосходства и дать "Ответы на Будущее Сегодня" (Tomorrow's Answers Today™).

© 2012 Akzo Nobel NV. Все права защищены. "Tomorrow's Answers Today" ("Ответы на Будущее Сегодня") — торговый знак Akzo Nobel NV.

® Зарегистрированный во многих странах торговый знак AkzoNobel.