



(19) RU (11) 1243282 (13) C
(51) 6 B 29 C 47/02, 47/78//B 29 L 31:34

Комитет Российской Федерации
по патентам и товарным знакам

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации

1

2

(21) 3851459/05

(57)

(22) 05.02.85

(46) 27.06.95 Бюл. № 18

(71) Всесоюзный научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности, Бердянский кабельный завод "Азовкабель"

(72) Столбов ВВ, Шмейлин ЗИ

(73) Всесоюзный научно-исследовательский проектно-конструкторский и технологический институт кабельной промышленности

(56) Грифф А. Технология экструзии пластмасс. М Мир, 1965, с.67

Шифрина ВС. Полиэтилен. Переработка и применение. Л. ГИИ, 1962, с.180-185

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛИННОМЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

RU 1243282 C

Изобретение относится к технологии переработки термопластических полимерных материалов, а именно к способам изготовления длинномерных изделий, например труб, профильных изделий, кабелей, а также изделий с продольной герметичностью. Оно может быть использовано в химической промышленности, в машиностроении.

Цель изобретения — повышение качества изделий за счет обеспечения их продольной герметичности.

Согласно изобретению способ изготовления длинномерных изделий, сердечник и оболочка которых выполнены из термопластических материалов с разной степенью усадки, заключается в термообработке сердечника с последующим наложением оболочки методом экструдирования и охлаждения изделия, причем термообработку сердечника осуществляют воздействием на его внешнюю поверхность терморadiационного облучения плотностью в пределах от 10^4 до 10^6 Вт/м², время воздействия облучения определяют из условия

$$t = \frac{R^2}{a} \cdot 10^{-3},$$

где t — время воздействия на внешнюю поверхность сердечника, с;

R — радиус сердечника, м;

a — температуропроводность материала сердечника, м²/с,

а время между окончанием терморadiационного облучения поверхности сердечника и началом наложения оболочки выбирают, не превышающим времени воздействия облучения на внешнюю поверхность сердечника.

В качестве излучателей при опытно-изготовлении длинномерных изделий используют галогенные лампы типа ЭГ-220-5000.

Конструкция излучателей представляет собой набор водоохлаждаемых цилиндрических отражателей эллиптического сечения, через общую фокусную ось которых проходит сердечник изделия и на оси концентрируются лучи источников, расположенных в другой фокусной оси этих отражателей.

Для изготовления сердечника и оболочки применяют следующие материалы: поливинилхлорид, полиэтилен, фторполимер.

Пример 1. На экструзионной линии МЕ-125 с червяком экструдера диаметром 125 мм производят наложение оболочки из фторполимера фторопласта 40III на сер-

дечник, представляющий собой скрученную заготовку из жил, изолированных полиэтиленом высокой плотности.

Температурный режим (в °С) переработки фторопласта-40III в экструдере поддерживают следующий:

Цилиндр экструдера				Головка	Матрица
I зона	II зона	III зона	IV зона		
280	290	300	310	330	340

Максимальное время воздействия облучения определяют по уравнению а) для диаметра заготовки 8 мм

$$t = \frac{4^2 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-7}} \cdot 10^{-3} = 0,1 \text{ с},$$

где $1,5 \cdot 10^{-7}$ — температуропроводность полиэтилена,

б) для диаметра заготовки 18,5 мм

$$t = \frac{9,25^2 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-7}} \cdot 10^{-3} = 0,6 \text{ с},$$

в) для диаметра заготовки 40 мм

$$t = \frac{20^2 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-7}} \cdot 10^{-3} = 2,7 \text{ с}.$$

Длину зоны облучения выбирают равной 0,5 м.

Контроль за качеством герметизации осуществляют воздействием гидростатического давления до 60 кгс/см² вдоль оси изделия. Образец считается не выдержавшим испытание в случае появления следов влаги на заделанном конце.

Результаты экспериментов заготовок диаметром 8; 18,5 и 40 мм приведены соответственно в табл. 1, 2, 3.

Пример 2. На экструзионной линии МЕ-125 с червяком экструдера диаметром 125 мм производят наложение оболочки из полиэтилена высокой плотности на сердечник, имеющий профиль круглого сечения диаметром 15 мм из пластицированного поливинилхлорида.

Температурный режим (в °С) переработки полиэтилена высокой плотности в экструдере поддерживают следующий:

Цилиндр экструдера				Головка	Матрица
I зона	II зона	III зона	IV зона		
		на	на		
190	210	220	230	250	260

Максимальное время терморadiационного облучения сердечника определяют по формуле

$$t = \frac{7,5^2 \cdot 10^{-6}}{16,0 \cdot 10^{-7}} \cdot 10^{-3} = 0,47 \text{ с.}$$

Длина излучателей выбрана равной 1 м.

Контроль за качеством герметизации осуществляют воздействием гидростатического давления до 100 кгс/см² вдоль оси изделия.

Данные экспериментов приведены в табл. 4.

П р и м е р 3. На экструзионной линии ME-125 с червяком экструдера диаметром 125 мм производят наложение оболочки из пластифицированного поливинилхлорида на сердечник кабельного изделия, представляющий собой скрученную заготовку из жил, изолированных полиэтиленом высокой плотности. Сердечник герметизирован специальным составом и поверх него намотана с положительным перекрытием лента из поливинилхлорида.

Температурный режим (в °C) переработки пластифицированного поливинилхлорида в экструдере поддерживают следующий:

Цилиндр I зона	экструдера II зона	Голо- III зо- на	Мат- IV зо- на	рица ака	
120	140	150	155	160	170

Диаметр сердечника 14,3 мм.

Максимальное время термооблучения сердечника равно

$$t = \frac{7,15^2 \cdot 10^{-6}}{1,0 \cdot 10^{-7}} \cdot 10^{-3} = 0,52 \text{ с.}$$

Длина излучателей выбрана равной 1 м.

На таком же расстоянии излучатели находятся от экструдера.

Контроль за качеством герметизации осуществляют воздействием гидростатического давления до 60 кгс/см² вдоль оси изделия.

Экспериментальные данные приведены в табл. 5.

Как следует из приведенных данных, при термообработке внешней поверхности сердечника терморadiационным облучением плотностью от 10⁴ до 10⁶ Вт/м² в течение времени, определяемого из приведенного

выше условия $t \leq \frac{R^2}{a} \cdot 10^{-3}$ и обеспечения

времени между окончанием терморadiационного облучения поверхности сердечника и началом облучения, не превышающего времени воздействия облучения на внешнюю поверхность сердечника, можно получить необходимую продольную герметичность изделия. Уменьшение плотности терморadiационного облучения ниже 10⁴ Вт/м² или увеличение ее свыше 10⁶ Вт/м², а также превышение времени терморadiационного облучения, определенного из приведенного выше условия, приводит к нарушению продольной герметичности изделий. Тот же недостаток наблюдается в случаях, когда время между окончанием терморadiационного облучения поверхности сердечника и началом облучения превышает время воздействия облучения на внешнюю поверхность сердечника.

Использование предлагаемого способа позволяет по сравнению с известным получить длинномерные изделия, элементы которых изготовлены из термопластических материалов с разной степенью усадки, с высокой степенью адгезии между сердечником и оболочкой, например многослойной изоляции труб, комбинированных профильных изделий, герметизированных кабельных изделий, на гидростатическое давление до 100 кгс/см².

Таблица 1

Способ	Время облучения, с	Плотность облучения, Вт/м ²	Скорость протяжки, м/мин	Испытательное гидростатическое давление, равное 60 кгс/см ²
По прототипу	0,1	Индукционный обогрев камеры, температура стенок до 300°C	300	Не выдерживает
—	0,2	То же	150	—
Предлагаемый	0,1*	10 ⁴	300	Выдерживает
—	0,1*	10 ⁹	300	—
—	0,1*	10 ⁶	300	—
—	0,07*	10 ⁴	420	—
—	0,07*	10 ⁶	420	—
Контрольный	0,15*	10 ⁴	200	Не выдерживает следы влаги
—	0,15*	10 ⁶	200	То же
—	0,1*	9 · 10 ³	300	Не выдерживает
—	0,1*	10 ⁷	300	—
—	0,1**	10 ⁵	300	—
—	0,1**	10 ⁶	300	—

* — излучатели установлены на расстоянии 0,5 м от головки экструдера;

** — излучатели установлены на расстоянии 0,75 м от головки экструдера (время между окончанием терморadiационного облучения и началом наложения оболочки превышает время воздействия облучения).

Таблица 2

Способ	Время облучения, с	Плотность облучения, Вт/м ²	Скорость протяжки, м/мин	Испытательное гидростатическое давление, равное 60 кгс/см ²
По прототипу	0,6	Индукционный обогрев камеры, температура стенок до 300°C	50	Не выдерживает
Предлагаемый	1,0*		30	—
—	0,6*	10 ⁴	50	Выдерживает
—	0,6*	10 ⁵	50	—
—	0,6*	10 ⁶	50	—
—	0,4*	10 ⁵	75	—
Контрольный	0,8*	10 ⁴	37	Не выдерживает
—	0,8*	10 ⁶	37	—
—	0,6*	9 · 10 ³	50	—
—	0,6*	10 ⁷	50	—
—	0,6**	10 ⁵	50	—
—	0,6**	10 ⁶	50	—

* — излучатели установлены на расстоянии 0,5 м от головки экструдера;

** — излучатели установлены на расстоянии 0,75 м от головки экструдера (время между окончанием терморadiационного облучения и началом наложения оболочки превышает время воздействия облучения).

Таблица 3

Способ	Время облучения, с	Плотность облучения, Вт/м ²	Скорость протяжки, м/мин	Испытательное гидростатическое давление, равное 60 кгс/см ²
По прототипу	2,7	Индукционный обогрев камеры, температура камеры до 300°C	11	Не выдерживает
	4		7,5	—*
Предлагаемый	2,7*	10 ⁴	11	Выдерживает
—*	2,7*	10 ⁵	11	—*
—*	2,7*	10 ⁶	11	—*
—*	2*	10 ⁵	15	—*
Контрольный	3*	10 ⁴	10	Не выдерживает
—*	3*	10 ⁶	10	—*
—*	2,7*	9 · 10 ³	11	—*
—*	2,7*	10 ⁷	11	—*
—*	2,7**	10 ⁵	11	—*
—*	2,7**	10 ⁶	11	—*

* — излучатели установлены на расстоянии 0,5 м от головки экструдера.

** — излучатели установлены на расстоянии 0,75 м от головки экструдера (время между окончанием терморadiационного облучения и началом наложения оболочки превышает время воздействия облучения).

Таблица 4

Способ	Время облучения, с	Плотность облучения, Вт/м ²	Скорость протяжки, м/мин	Испытательное гидростатическое давление, равное 60 кгс/см ²
Контрольный	0,45	Индукционный нагрев стенок термокамеры до 300°C	13,2	Не выдерживает
Предлагаемый	0,45*	10 ⁴	13,3	Выдерживает
—*	0,3*	10 ⁶	20	—*
—*	0,3*	10 ⁴	20	—*
Контрольный	0,5*	10 ⁶	12	Не выдерживает
—*	0,45**	10 ⁶	13,2	—*
—*	0,45**	10 ⁷	13,2	—*

* — излучатели установлены на расстоянии 1,0 м от головки экструдера.

** — излучатели установлены на расстоянии 1,5 м от головки экструдера (время между окончанием терморadiационного облучения и началом наложения оболочки превышает время воздействия облучения).

Таблица 5

Способ	Время облучения, с	Плотность облучения, Вт/м ²	Скорость протяжки, м/мин	Индукционное гидростатическое давление, равное 60 кгс/см ²
Контрольный	0,52	Индукционный нагрев стенок термокамеры до 300°C	11,5	Не выдерживает
Предлагаемый	0,52 [*]	10 ⁴	11,5	Выдерживает
—"	0,4 [*]	10 ⁵	15	—"
—"	0,4 [*]	10 ⁴	15	—"
Контрольный	0,6 [*]	10 ⁵	10	Не выдерживает
—"	0,52 ^{**}	10 ⁵	11,5	—"

* — излучатели установлены на расстоянии 1,0 от головки экструдера.

** — излучатели установлены на расстоянии 1,5 м от головки экструдера (время между окончанием терморadiационного облучения и началом наложения оболочки превышает время воздействия облучения).

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЛИННО-МЕРНЫХ ИЗДЕЛИЙ, сердечник и оболочка которых выполнены из термопластичных материалов с разной степенью усадки, заключающийся в термообработке сердечника с последующим наложением оболочки методом экструдирования и охлаждением изделия, отличающийся тем, что, с целью повышения качества изделий за счет обеспечения их продольной герметичности, термообработку сердечника осуществляют воздействием на его внешнюю поверхность терморadiационного облуче-

ния плотностью в пределах от 10⁴ до 10⁵ Вт/м², а время между окончанием терморadiационного облучения поверхности сердечника и началом наложения оболочки выбирают, не превышающим времени воздействия облучения на внешнюю поверхность сердечника, которое определяют из условия

$$t \leq \frac{R^2}{a} \cdot 10^{-3},$$

где t — время воздействия на внешнюю поверхность сердечника, с;

R — радиус сердечника, м;

a — температуропроводность материала сердечника, м²/с.

Редактор Л.Ушакова Составитель Л.Кольцова
Техред М.Моргентал Корректор М.Петрова

Заказ 503

Тираж

Подписное

НПО "Поиск" Роспатента
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101