



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

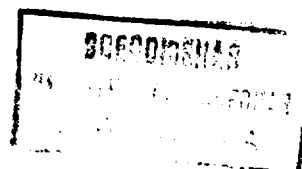
(19) SU (11) 1669929 A1

(51)5 C 08 J 5/18

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4053699/05
(22) 10.04.86
(46) 15.08.91. Бюл. № 30
(71) Институт механики металлополимерных систем АН БССР
(72) Л.С.Пинчук, В.А.Гольдаде, И.М.Вертячих, С.Я.Либерман, Г.В.Речиц, Б.А.Финкельштейн и В.И.Шмурак
(53) 678.06.621.646(088.8)
(56) Антикоррозионная пленка Лектрон-АР: Проспект фирмы "Нитто электрик индастриал компани". Япония, 1977.

Авторское свидетельство СССР № 1207125, кл. C 08 J 5/18, B 29 D 7/62, 1984.

(54) ПОЛИМЕРНАЯ ПРОТИВОКОРРОЗИОННАЯ ПЛЕНКА И СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Изобретение касается полимерных противокоррозионных материалов и технологии получения пористых пленок, может быть использовано при изготовлении полиолефиновых пленок, предназначенных для консервации и упаковки металлоизделий. Изобретение позволяет в 2-3 раза увеличить время защитного действия материала за

2

счет выполнения пленки однослойной с асимметричной пористостью по толщине при соотношении толщин монолитной и пористой части 2:(1-2), что достигается путем экструзии полиолефинов через кольцевую головку, формованием и раздувом пленочного рукава, внутрь которого наливают ингибитор коррозии или его раствор слоем, толщина которого определяется по формуле:

$$7.5 \cdot 10^7 \cdot \delta_n \delta_m \cdot V^2 \cdot \rho_n \cdot T_n \cdot H / P_3 \cdot T_3 \leq h \leq (\delta_n / \delta_m)^2$$

$\sigma \cdot d / 8 \rho_n \cdot V^2$, где δ_n и δ_m – параметры растворимости соответственно полимера и ингибитора (МДж/м^3)^{1/2}; V – скорость экструзии, м/с; ρ_n и ρ_m – плотности соответственно полимера и ингибитора, кг/м^3 ; T_3 , T_n – температуры соответственно экструзионной головки и ингибитора внутри рукава; K ; P_3 – давление в экструзионной головке; P_a ; σ – разрушающее напряжение при растяжении полимерного материала; P_a ; d – толщина пленки, м; H – расстояние от дорна до линии кристаллизации полимерного материала в рукаве, м; h – толщина слоя ингибитора в рукаве, мм. 2-с.п. ф-лы, 6 табл.

Изобретение относится к полимерным противокоррозионным материалам и может быть использовано в производстве рукавных ингибированных полиолефиновых пленок, предназначенных для консервации и упаковывания металлоизделий. Цель изобретения – повышение срока защитного действия.

Пример 1. Полимерную однослойную противокоррозионную пленку толщиной

$2 \cdot 10^{-4}$ м (d) с асимметричной пористостью, 0-30 об. % пор по толщине, заполненных ингибитором ИФХАНГАЗ (ТУ 6-05-361-17-83) или 15%-ным раствором ингибитора МСДА (ТУ 6-02-832-74) в минеральном масле (ГОСТ 21743-76), или 35%-ным раствором ингибитора М1 (ТУ 6-02-1132-78), и соотношением толщин монолитной и пористой частей 1:1 получают из полиэтилена следующим образом.

(19) SU (11) 1669929 A1

Полиэтилен высокого давления экструдируют со скоростью 0,1 м/с через кольцевую фильеру по режиму, приведенному в табл.1. В емкость, образованную дорном экструзионной головки и рукавом, наливают ингибитор. Высоту слоя ингибитора определяют по расчетной формуле с использованием значений параметров, приведенных в табл.2

Для 15%-ного раствора МСДА в минеральном масле:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \frac{\delta_n}{\delta_i} \cdot \frac{V^2 \cdot \rho_n \cdot T_i}{P_3 \cdot T_3} H = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{17,0}{20,5} \cdot$$

$$\frac{10^{-2} \cdot 920 \cdot 380}{12 \cdot 10^6 \cdot 415} \cdot 0,4 = 17,5 \text{ мм.}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{\delta_n}{\delta_i} \right)^2 \cdot \frac{\sigma \cdot d}{8 \rho_n \cdot V^2} =$$

$$= \left(\frac{17,0}{20,5} \right)^2 \cdot \frac{12 \cdot 10^6 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 890 \cdot 10^{-2}} = 23,2 \text{ мм}$$

для ИФХАНГАЗ:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{17,0}{21,5} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 920 \cdot 380}{12 \cdot 10^6 \cdot 415} \cdot 0,4 =$$

$$= 16,6 \text{ мм;}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{17,0}{21,5} \right)^2 \cdot \frac{12 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 850 \cdot 10^{-2}} = 22,1 \text{ мм,}$$

для 3%-ного раствора М1:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{17,0}{22,0} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 920 \cdot 380}{12 \cdot 10^6 \cdot 415} =$$

$$= 16,3 \text{ мм;}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{17,0}{22,0} \right)^2 \cdot \frac{12 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 880 \cdot 10^{-2}} = 20,3 \text{ мм.}$$

Высоту слоя выбирают в пределах рассчитанных величин и за граничными значениями.

Свойства противокоррозионных пленок оцененных по ГОСТ 15151-69 приведены в табл.3.

Пример 2. Полимерную однослойную противокоррозионную пленку толщиной $2 \cdot 10^{-4}$ м изготавливают по примеру 1, но из полиэтилена низкого давления (ПЭНД). Высоту слоя ингибитора определяют по расчетной формуле с использованием данных табл.1 и 2:

для 15%-ного раствора МСДА:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{16,0}{20,5} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 950 \cdot 430}{16 \cdot 10^6 \cdot 460} \cdot 0,4 =$$

$$= 13,0 \text{ мм;}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{16,0}{20,5} \right)^2 \cdot \frac{21 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 890 \cdot 10^{-2}} = 35,9 \text{ мм,}$$

для ИФХАНГАЗ:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{16,0}{21,5} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 950 \cdot 430}{16 \cdot 10^6 \cdot 460} \cdot 0,4 =$$

$$= 12,4 \text{ мм;}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{16,0}{21,5} \right)^2 \cdot \frac{21 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 850 \cdot 10^{-2}} = 34,2 \text{ мм,}$$

5 для 3%-ного раствора М1:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{16,0}{22,0} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 950 \cdot 430}{16 \cdot 10^6 \cdot 460} \cdot 0,4 =$$

$$= 12,1 \text{ мм;}$$

$$10 \quad h_{\max} = \left(\frac{16,0}{22,0} \right)^2 \cdot \frac{21 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{8 \cdot 880 \cdot 10^{-2}} = 31,6 \text{ мм.}$$

Характеристики пленок из ПЭНД в сравнении с известными приведены в табл.4.

15 **Пример 3.** Противокоррозионную пленку по примеру 1 изготавливают из полипропилена (ПП). Расчетные значения уровня ингибиторной жидкости составляют:

для 15%-ного раствора МСДА:

$$20 \quad h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{19,0}{20,5} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 900 \cdot 500}{18 \cdot 10^6 \cdot 525} \cdot 0,6 =$$

$$= 19,9 \text{ мм;}$$

$$25 \quad h_{\max} = \left(\frac{19,0}{20,5} \right)^2 \cdot \frac{30 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{890 \cdot 10^{-2} \cdot 8} = 72,2 \text{ мм,}$$

для ИФХАНГАЗ:

$$h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{19,0}{21,5} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 900 \cdot 500}{18 \cdot 10^6 \cdot 525} \cdot 0,6 =$$

$$30 = 18,9 \text{ мм;}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{19,0}{21,5} \right)^2 \cdot \frac{30 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{850 \cdot 10^{-2} \cdot 8} = 68,8 \text{ мм,}$$

для 3%-ного раствора М1:

$$35 \quad h_{\min} = 7,5 \cdot 10^7 \cdot \frac{19,0}{22,0} \cdot \frac{10^{-2} \cdot 900 \cdot 500}{18 \cdot 10^6 \cdot 525} \cdot 0,6 =$$

$$= 18,5 \text{ мм;}$$

$$h_{\max} = \left(\frac{19,0}{22,0} \right)^2 \cdot \frac{30 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{880 \cdot 10^{-2} \cdot 8} = 63,4 \text{ мм.}$$

40 Характеристики пленок из ПП в сравнении с известным приведены в табл.5.

45 **Пример 4.** Полимерную противокоррозионную пленку толщиной $2 \cdot 10^{-4}$ м с асимметричной пористостью, характеризующуюся соотношением монолитной части и пористой 3:1, 2:1, 3:2, 1:1, 1:2, получают по примеру 1, варьируя в способе изготовления толщину слоя ингибитора в заявленных пределах.

50 Свойства пленок различного строения приведены в табл.6.

Формула изобретения

55 1. Полимерная противокоррозионная пленка, состоящая из полиолефина с монолитной и пористой структурами по толщине, содержащая в порах ингибитор коррозии, отличающаяся тем, что, с целью повышения срока защитного действия и технологичности, пленка выполнена однослой-

ной с асимметричной пористостью по толщине при соотношении толщин монолитной и пористой частей 2:(1-2).

2. Способ изготовления полимерной противокоррозионной пленки, включающий экструзию расплава полиолефина, раздув рукава с одновременной пластификацией и нанесением на внутреннюю поверхность рукава ингибитора коррозии, охлаждение и намотку, отличающийся тем, что, с целью повышения срока защитного действия, ингибитор коррозии или его раствор в пластификаторе наливают в емкость, образованную рукавом и дорном экструзионной головки, слоем, толщина которого определяется соотношением:

$$7.5 \cdot 10^{-7} \frac{\delta_n}{\delta_i} \frac{V^2 \rho_n T_n H}{P_3 T_3} \leq h \leq \left(\frac{\delta_n}{\delta_i} \right)^2 \frac{\sigma d}{8 \rho_n V^2},$$

где δ_n и δ_i – параметры растворимости полимера и ингибитора, (МДж м⁻³)^{0.5};

V – скорость экструзии, м/с;

ρ_n и ρ_i – плотность полимера и ингибитора соответственно, кг/м³;

T_3 и T_n – температура головки экструдера и ингибитора, К;

P_3 – давление экструзии, Па;

σ – предел прочности полиолефина на разрыв, Па;

d – толщина пленки, м;

H – высота от дорна до линии кристаллизации рукава, м.

h – толщина слоя ингибитора, мм.

Таблица 1

Полимер- ный мате- риал	Температура, К, по зонам						Давление распл. в головке, МПа
	цилиндра				Головки		
	1	2	3	4	1	2	
ПЭНД	415	435	450	455	455	460	16
ПЭВД	400	410	410	420	415	415	12
ПП	460	490	510	520	525	525	18

Таблица 2

Параметр	ПЭВД	ПЭНД	ПП	МСДА	ИФХАН-ГАЗ	ММ
δ_n , (МДж/м ³) ^{1/2}	17,0	16,0	19,0	–	–	–
δ_i , (МДж/м ³) ^{1/2}	–	–	–	20,5	21,5	22,0
ρ , кг/м ³	920	950	900	890	850	880
T_3 , К	415	460	525	–	–	–
T_n , К	380	430	500	–	–	–
P_3 , 10 ⁶ Па	12	16	18	–	–	–
σ , 10 ⁶ Па	12	21	30	–	–	–
H, м	0,4	0,4	0,6	–	–	–

Таблица 3

Состав пленки		Технология изготовления		Эксплуатационные характеристики		
Связующее	Ингибитор коррозии	Способ	h, мм	Длительность защиты, цикл, для сталей, марок		Предел прочности, МПа
				08кп	1313	
ПЭВД	15%-ный раствор МСДА	По изобретению	13,0 (контр.)	14–15	8–10	12,6
			17,5	30–32	21–24	12,6
			20,0	30–35	25–30	12,6
			23,2	35–36	25–32	12,5
			27,0 (контр.)	35–40	25–32	12,0

Продолжение табл.3

Состав пленки		Технология изготовления		Эксплуатационные характеристики		
Связующее	Ингибитор коррозии	Способ	h, мм	Длительность защиты, цикл для сталей, марок		Предел прочнос-ти, МПа
				08кп	1313	
ПЭВД	ИОХАНГАЗ	Известный	1	8-10	5-6	11,5
			2	12-14	8-9	10,8
		По изобре-тению	15,3 (контр.)	18-21	10-12	12,7
			16,6	40-45	21-24	12,7
			20,0	42-46	21-25	12,7
			22,1	42-48	23-27	12,6
			25,0 (контр.)	45-50	24-28	12,1
		Известный	1	9-10	5-6	11,5
			2	16-18	9-10	10,8
		ПЭВД	3%-ный раст-вор М1	По изобре-тению	15 (контр.)	14-16
16,3	30-33				21-25	12,6
18	32-35				24-30	12,6
20,3	35-36				25-30	12,5
25 (контр.)	35-40				26-32	11,9
Известный	1			9-10	5-7	11,5
	2			12-15	8-10	10,8

Таблица 4

Состав пленки		Технология изготовления		Эксплуатационные характеристики				
Связующее	Ингибитор коррозии	Способ	h, мм	Длительность защиты, цикл, для сталей, марок		Предел прочности, МПа		
				08кп	1313			
ПЭНД	15%-ный раствор МСДА	По изобретению	10,0 (контр.)	12-14	9-10	23,5		
			13,0	24-30	20-21	23,5		
			25,0	26-31	21-22	23,5		
			35,9	28-32	21-22	23,5		
			40,0 (контр.)	28-33	21-22	22,2		
			Известный	1	7-8	3-4	20,1	
		По изобретению	2	11-12	7-8	20,0		
			10,0 (контр.)	18-21	10-11	23,7		
			12,4	35-41	20-21	23,7		
			23,0	36-42	20-21	23,7		
ПЭНД	ИОХАНГАЗ	По изобретению	34,2	38-43	21-22	23,7		
			40,0 (контр.)	38-43	21-22	22,4		
			Известный	1	9-10	5-6	20,2	
			2	17-18	9-10	20,0		
			По изобретению	10,0 (контр.)	12-15	10-11	23,4	
				12,1	24-31	20-21	23,4	
		22,0		26-32	22-23	23,5		
		31,6		28-33	22-24	23,4		
		ПЭНД	3%-ный раствор М1	По изобретению	35 (контр.)	30-34	22-24	22,1
					Известный	1	6-8	5-6
2	12-14				9-10	19,6		

Т а б л и ц а 5

Т а б л и ц а 5

Состав пленки		Технология изготовления		Эксплуатационные характеристики					
Связующее	Ингибитор коррозии	Способ	h, мм	Длительность защиты цикл, для сталей		Предел прочности, МПа			
				08кп	1313				
ПП	15%-ный раствор МСДА	По изобретению	15,0 (контр.)	12-15	10-12	25,4			
			19,9	24-30	20-21	25,4			
			45,0	25-30	21-33	25,4			
			72,2	25-32	22-23	25,4			
			80,0 (контр.)	25-32	22-23	24,0			
		Известный	1	6-8	5-6	23,0			
			2	12-13	10-11	22,6			
			ПП	ЮФАНГАЗ	По изобретению	15,0 (контр.)	18-20	10-12	25,4
						18,9	35-41	20-21	25,4
						33,0	36-42	22-23	25,4
68,8	38-45	24-25				25,4			
75,0 (контр.)	38-45	24-25				24,2			
Известный	1	9-10			5-6	23,6			
	2	18-20			10-11	23,1			
	ПП	3%-ный раствор М1			По изобретению	15,0 (контр.)	12-16	11-12	25,5
						18,5	25-32	21-24	25,5
						40,0	26-33	22-25	25,5
63,4			27-34	23-26		25,4			
70,0 (контр.)			27-35	23-27		24,1			
Известный			1	7-9	6-7	23,4			
			2	14-16	12-14	22,2			

Т а б л и ц а 6

Тип пленки, марка ингибитора, введенного в пленку	Толщина слоя ингибитора, мм	Соотношение монолитной и пористой частей	Эксплуатационные характеристики	
			Длительность защиты стали 08кп, цикл	Предел прочности, МПа
По изобретению МСДА	13,0	3:1	14-15	12,6
	17,5	2:1	30-32	12,6
	20,0	3:2	30-35	12,6
	23,2	1:1	35-36	12,5
	27,0	1:2	35-40	12,0
По изобретению ЮФАНГАЗ	15,3	3:1	18-21	12,7
	16,6	2:1	40-45	12,7
	20,0	3:2	42-46	12,7
	22,1	1:1	42-48	12,6
	25,0	1:2	45-50	12,1
По изобретению М1	15,0	3:1	14-16	12,5
	16,3	2:1	30-33	12,6
	18,0	3:2	32-35	12,6
	20,3	1:1	35-36	12,5
	25,0	1:2	35-40	11,9
Известная пленка	~	~	16-30	12,5-12,7