

TRANSLATOR CERTIFICATION

I, Aram Shagoyan, pursuant to 28 U.S.C. § 1746, hereby declare under penalty of perjury that the following is true and correct:

1. I am fluent in both the Russian and English languages.
2. I am a professional translator of Russian into English.
3. The attached English translation of RU2182999C1 is, to the best of my knowledge and belief, a true, correct and complete translation of the source document.
4. I declare under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct. I understand that willful false statements and the like are punishable by fine or imprisonment, or both (18 U.S.C. § 1001).

Executed on the 14th day of April, 2023.



Aram Shagoyan

[emblem]

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2001118014/06, 07/03/2001

(24) Effective date for property rights: 07/03/2001

(46) Date of publication: 05/27/2002

(56) References: US 5186987 A, 02/16/1993. RU 2000513 C1, 09/07/1993. RU 2167362 C1, 05/20/2001. WO 93/16320 A1, 08/19/1993. FR 2480901 A, 10/23/1981.

(98) Mailing address:
113834, 4/5, Raushskaia nab., Moscow, WK
[Worker Cooperative] Agentstvo Po Patentnoi
Informatsii, Attn.: A.Yu. Skibnevskii(71) Applicant:
Stanislav Vladimirovich Khramenkov,
Vladimir Aleksandrovich Zagorskij,
Evgenij Petrovich Pavlov,
Lidija Nikolaevna Loskutova(72) Inventor: S.V. Khramenkov,
V.A. Zagorskij, E.P. Pavlov, L.N. Loskutova.(73) Proprietor:
Stanislav Vladimirovich Khramenkov,
Vladimir Aleksandrovich Zagorskij,
Evgenij Petrovich Pavlov,
Lidija Nikolaevna Loskutova

(54) METHOD FOR APPLYING HOSE LINING ONTO INNER SURFACE OF PIPELINE AND APPLIED COATING

(57) Abstract:

FIELD: applying of hose lining onto inner surface of pipelines. SUBSTANCE: method comprises steps of applying onto surface of reinforcing envelope thermoplastic layer rigidly joined with reinforcing envelope being inner surface of said envelope and contacting with inner envelope; introducing to pipeline coaxially arranged outside pipeline outer film three-layer envelope, reinforcing envelope and inner hose three-layer film envelope. Inner hose three-layer film envelope has mutually joined first outer layer containing polyamide 6 capable to be released from said envelope; second intermediate layer containing polyamide 12 or polyamide-base polymeric adhesive, and third inner layer containing as thermoplastic polymeric material mixture of polyethylene with polypropylene. Compressed air with pressure (0.1-0.3)at and heat transfer agent with pressure (0.1-0.6)at are fed to cavity of inner envelope subjected to heat treatment at temperature (80-100)C. Then hose is cooled at rate (10-20)C/hour and inner envelope is removed.

Applied coating includes concentrically arranged outer envelope and reinforcing envelope impregnated with setting binder. Inner surface of reinforcing envelope is thermoplastic layer rigidly secured to reinforcing envelope and having lateral edges joined with lateral edges of envelope. EFFECT: enhanced quality of lining. 2 ind. and 8 d. cl, 2 dwg, 1 tbl

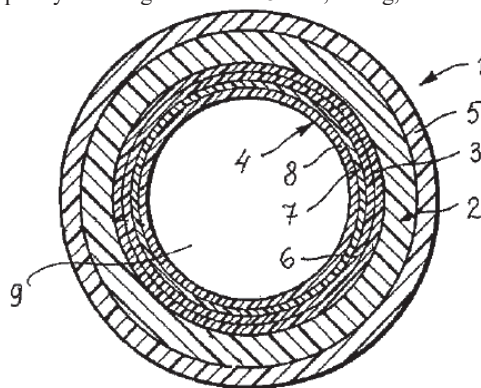


Fig. 1

RU 2182999 C1

RU 2182999 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 182 999** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl. 7 **F 16 L 58/10, 55/165**

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2001118014/06, 03.07.2001

(24) Effective date for property rights: 03.07.2001

(46) Date of publication: 27.05.2002

(98) Mail address:
113834, Moskva, Raushskaja nab., 4/5, PK
"Agentstvo po patentnoj informatsii",
A.Ju.Skibnevskomu

(71) Applicant:
Khramenkov Stanislav Vladimirovich,
Zagorskij Vladimir Aleksandrovich,
Pavlov Evgenij Petrovich,
Loskutova Lidija Nikolaevna

(72) Inventor: Khramenkov S.V.,
Zagorskij V.A., Pavlov E.P., Loskutova L.N.

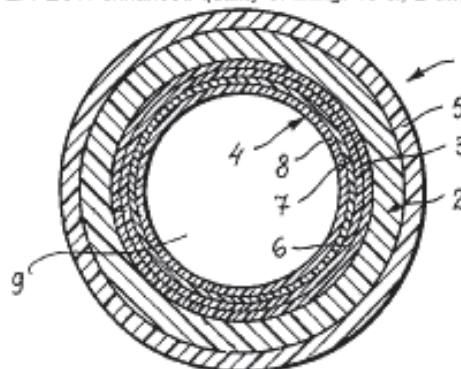
(73) Proprietor:
Khramenkov Stanislav Vladimirovich,
Zagorskij Vladimir Aleksandrovich,
Pavlov Evgenij Petrovich,
Loskutova Lidija Nikolaevna

(54) METHOD FOR APPLYING HOSE LINING ONTO INNER SURFACE OF PIPELINE AND APPLIED COATING

(57) Abstract:

FIELD: applying of hose lining onto inner surface of pipelines. SUBSTANCE: method comprises steps of applying onto surface of reinforcing envelope thermoplastic layer rigidly joined with reinforcing envelope being inner surface of said envelope and contacting with inner envelope; introducing to pipeline coaxially arranged outside pipeline outer film three-layer envelope, reinforcing envelope and inner hose three-layer film envelope. Inner hose three-layer film envelope has mutually joined first outer layer containing polyamide 6 capable to be released from said envelope; second intermediate layer containing polyamide 12 or polyamide-base polymeric adhesive; and third inner layer containing as thermoplastic polymeric material mixture of polyethylene with polypropylene. Compressed air with pressure (0.1-0.3)at and heat transfer agent with pressure (0.1-0.6)at are fed to cavity of inner envelope subjected to heat treatment at temperature (80-100)C. Then hose is cooled at rate (10-20)C/hour and inner

envelope is removed. Applied coating includes concentrically arranged outer envelope and reinforcing envelope impregnated with setting binder. Inner surface of reinforcing envelope is thermoplastic layer rigidly secured to reinforcing envelope and having lateral edges joined with lateral edges of envelope. EFFECT: enhanced quality of lining. 10 cl, 2 dwg



фиг. 1

RU 2182999 C1

RU 2182999 C1

This invention relates, generally, to building and construction, and more particularly, to a method for applying tubular lining onto the inner surface of a pipeline and a lining of the inner surface of a pipeline obtained by this method, and can be used to protect the inner surface of a pipeline from mechanical damage, corrosion or unwanted deposits.

From the past, various methods for applying tubular lining onto the inner surface of a pipeline are known for repair and reinforcement of a pipeline.

In particular, a method for lining inner surface of a pipeline is known that is described in the RF patent 2000513, F 16 L 58/02, February 07, 1993. In this method, tubular lining of reinforcing material impregnated with a bonding agent which is interposed between inner and outer impermeable tubular films made of synthetic film material is inserted in a pipeline, internally pressed against the inner surface of a pipeline by internal pressure exerted by heat transfer medium blast in the inner tubular film and cured. Inner and outer impermeable tubular films are made of materials with a plastic deformation ratio of (1.5:3.5): 1 at heat transfer medium temperature of 60-80 °C and (1.5-5): 1 at heat transfer medium temperature of 80-100°C.

This method has the following disadvantage. When heated, inner tubular film is an inflatable tube. Heating takes place at a temperature of 80-100°C, hence it is very likely that an inflatable tube will depressurize at the stage of heating, therefore the method is highly unreliable.

The closest analogue to the proposed invention is a method of applying tubular lining onto the inner surface of a pipeline, which is the closest analogue to the claimed method (US patent 5186987, F 16 L 55/162, February 16, 1993).

In the method according to US patent 5186987, reinforcing lining impregnated with a curing bonding agent is placed between inner and outer three-layer tubular films made of thermoplastic polymeric materials, outside a pipeline, then inner tubular film with reinforcing lining is inserted in a pipeline, inner tubular film is inflated by introducing pressurized air or water so that tubular lining contacts evenly with the inner surface of a pipeline and heat transfer medium and thereafter lining material is heat treated until the bonding agent is cured, whereupon inner tubular film is removed to provide a lining.

The claimed invention has the following disadvantages.

When pressure is exerted, the ends of reinforcing lining may be displaced relative to each other to a considerable extent leading to a pipeline having defective portions not covered by tubular lining, which results in deterioration in the quality of the provided lining.

When conducted at a temperature of about 200°C or higher, the curing process causes the outer layer of the inner film to be partially molten and, therefore, it is more likely that tubular lining "is not open" producing a shapeless polymerized plastic inside a pipeline.

The use of low temperature peroxides (benzoyl peroxide) at 60°C triggers curing reaction in reinforcing lining. Heating up to 40°C makes a spontaneous curing reaction happen in reinforcing lining, which is difficult to stop at the "thickening" stage since the process continues until the low-temperature organic peroxide reacts completely due to the evolution of heat in an exothermic reaction. This results in producing lining of poor quality.

Removing the outer tubular film from the outer surface of reinforcing lining increases the likelihood of damage to tubular lining when it is moved into a pipeline, increases the likelihood of external moisture penetration into the uncured tubular lining, which results in deterioration in the quality of the lining produced.

Producing a thermoplastic inner layer on reinforcing lining by dissolving plastic in the coating process is an unstable process with a high probability that plastic is not dissolved completely and resulting lining is non-uniform.

Waterproof finish of the outer surface of reinforcing lining fabric prevents the removal of volatile reaction products from tubular lining during curing, which leads to high porosity of the resulting coating.

Overlapping of end portions of reinforced lining may cause their displacement when the lining is moved into a pipeline and, consequently, the loss of the tubular form because actual existing pipelines, especially gravity ones, have misaligning, chipped spots, settlement, when moving, the reinforcing lining encounters resistance on these defects, which results in deterioration in the quality of the lining produced.

As can be seen from the above, all these drawbacks generally result in deterioration in the quality of the lining produced.

A variety of linings of the inner surface of a pipeline comprising a reinforcing tubular lining impregnated with a curing bonding agent are known from the prior art (US patent 5186987, F 16 L 55/162, February 16, 1993), but all of them are of poor quality.

It is an object of the present invention to provide a method for applying a tubular lining onto the inner surface of a pipeline so as to reduce the porosity of the resulting lining and increase its uniformity, impermeability and reliability, which would significantly improve the quality of the resulting lining, which could, in turn, significantly reduce the abrasive wear of a pipeline and increase its throughput, and to provide a lining of the inner

surface of a pipeline by using this method which warrants the formation of high quality lining.

To achieve this object, in the method for applying tubular lining onto the inner surface of a pipeline, comprising: placing reinforcing tubular lining impregnated with a curing bonding agent between inner and outer three-layer tubular films made of thermoplastic polymeric materials, outside a pipeline; inserting inner tubular film with reinforcing tubular lining in a pipeline and inflating inner tubular film by introducing pressurized air or water so that tubular lining contacts evenly with the inner surface of a pipeline and heat transfer medium with further heat treating until the bonding agent is cured, further removal of inner tubular film and providing a lining; according to the invention, before tubular films are placed outside a pipeline, a thermoplastic layer is placed on the surface of reinforcing tubular lining strongly bonded to the reinforcing tubular lining, which forms the inner surface of this lining and is in contact with inner tubular film, and lateral end portions of reinforcing tubular lining with lateral end portions of thermoplastic layer, are interconnected, outside a pipeline, outer tubular film, reinforcing tubular lining and inner three-layer tubular film are placed coaxially relative to each other and inner tubular film with reinforcing tubular lining are inserted into a pipeline, where inner three-layer tubular film has interconnected first outer layer of polyamide 6 as a thermoplastic polymer material adjacent to the inner surface of reinforcing tubular lining and capable of being split off from this tubular lining, second intermediate layer in contact with the outer layer and comprising polyamide 12 or polyamide-based polymer adhesive as a thermoplastic material, and third inner layer in contact with intermediate layer and comprising a mixture of polyethylene with polypropylene as a thermoplastic polymer material, where one, polyethylene, may be molten when heated, and the other, polypropylene, is not molten and does not deteriorate, which contributes to the formation of a molten phase of a fusible polymer - polyethylene, whereat pressurized air or water is blasted into inner tubular film at a pressure of 0.1-0.3 atm, heat transfer medium - at a pressure of 0.1-0.6 atm, heat treatment is conducted at a heat transfer medium temperature of 80-100°C for the time sufficient for the bonding agent to cure, then after heat treatment is completed and before inner tubular film is removed, tubular lining is cooled at cooling rate of 10-20°C/h.

The pressure below 0.1 atm may result in porosity and underpressing of tubular lining, the pressure above 0.6 atm may result in destruction of inner tubular film. The temperature below 80°C may result in non-curing of tubular lining, the temperature above 100°C may cause thermal degradation of thermoplastic sheets. Cooling faster

than 20°C/h may cause micro-cracking damage in tubular lining, and at cooling rates slower than 10°C/h the process is not cost-effective.

It is reasonable to carry out the heat treatment for 2 to 15 hours.

The edges of reinforcing tubular lining may be interconnected with the edges of thermoplastic layer by seaming or welding.

It is reasonable that inner tubular film is removed from a pipeline by twisting it into a rope from both ends in the opposite direction and drawing the rope from a pipeline.

Before twisting inner tubular film, it is preferable that compressed air is supplied between the thermoplastic layer of reinforcing tubular lining and outer layer of inner tubular film at a pressure of 0.1-0.2 atm.

Thermoplastic layer may comprise polyurethane in the amount of 100 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyolefin in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyolefins in the amount of 30-5 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyester in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyesters in the amount of 30-5 wt.%, or polyolefin in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyolefins in the amount of 70-95 and 30-5 wt.%, respectively, or polyester in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyesters in the amount of 70-95 and 30-5 wt.% respectively.

When the polyurethane content is below 70 wt.%, heat-resistance of tubular lining becomes poor, which decreases the probability of obtaining a high-quality lining, when this content is above 95 wt.%, the uniformity and homogeneity of applying polyurethane decreases, since mixing it with polyolefin or with a mixture of polyolefins (polyolefin is a structural plasticizer) contributes to the process of applying polyurethane in the form of a continuous fabric.

With regard to the mixture of polyurethane with polyesters, when polyurethane content is below 70 wt.%, a homogeneous mixture of materials can hardly be obtained, and when polyurethane content is above 95 wt.%, the flexibility of tubular lining, and hence the resulting coating, decreases.

Possibly, inner layer of inner tubular film should comprise a mixture of polyethylene in the amount of 20-40 wt.% with polypropylene in the amount of 80-60 wt.%.

The polyethylene content of more than 40 wt.% reduces the heat resistance of the inner layer, and less than 20 wt.% increases stiffness of the layer.

All layers of inner tubular film may be interconnected over the entire surface of layers by melting.

This is also achieved by creating a lining of the inner surface of a pipeline, comprising reinforcing tubular lining impregnated with a curing bonding

agent, which, according to the invention, comprises outer tubular film of thermoplastic polymer material, the outer surface of which is in contact with the inner surface of a pipeline, and the inner surface is adjacent to the outer surface of reinforcing tubular lining, the inner surface of which is a thermoplastic layer strongly bonded to reinforcing tubular lining and lateral end portions of which are interconnected with lateral end portions of tubular lining, whereat outer tubular film and reinforcing tubular lining are concentrically located relative to each other.

Thermoplastic layer may comprise polyurethane in the amount of 100 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyolefin in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyolefins in the amount of 30-5 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyester in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyesters in the amount of 30-5 wt.%, or polyolefin in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyolefins in the amount of 70-95 and 30-5 wt.%, respectively, or polyester in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyesters in the amount of 70-95 and 30-5 wt.% respectively.

Justification of all limits is similar to justification of limits in the proposed method.

This invention has the following advantages.

Outer tubular film in contact with a defective pipeline prevents external intrusion of groundwater into uncured tubular lining and, thereby, protects it from washing out the uncured bonding agent; absorption of water prevents bonding agent from curing (water is an inhibitor of the curing process). The resulting thermoplastic coating in contact with the transported liquid increases impermeability of a pipeline, improves its throughput, and prevents abrasive wear.

For a fuller understanding of the invention, reference is made to the description of particular embodiments taken in connection with the accompanying drawings in which:

Fig. 1 showing tubular lining provided by using the proposed method (cross-sectional view);

Fig. 2 Lining provided by using the method claimed (cross-sectional view).

The proposed method for applying tubular lining 1 (Fig. 1) onto the inner surface of a pipeline comprises the following: first, thermoplastic layer 3 strongly bonded to reinforcing tubular lining 2 being an internal surface of this tubular lining 2 made of synthetic polyester fiber felt and in contact with inner tubular film 4, is applied onto the surface of reinforcing tubular lining 2, and lateral end portions of reinforcing tubular lining 2 with lateral end portions of thermoplastic layer 3 are interconnected, outside the pipeline. Then, reinforcing tubular lining 2 impregnated with a curing bonding agent is placed between outer 5 and

inner 4 three-layer tubular films made of thermoplastic polymeric materials, outside a pipeline, with outer tubular film 5, reinforcing tubular lining 2 and inner three-layer tubular film 4 placed coaxially relative to each other, and inner tubular film 4 and reinforcing tubular lining 2 with outer tubular film 5 are inserted into a pipeline. Here, inner three-layer tubular film 4 has interconnected first outer layer 6 of polyamide 6 as a thermoplastic polymer material adjacent to the inner surface of reinforcing tubular lining 2 and capable of being split off from this tubular lining, second intermediate layer 7 in contact with outer layer 6 and comprising polyamide 12 or polyamide-based polymer adhesive as a thermoplastic material, and third inner layer 8 in contact with intermediate layer 7 and comprising a mixture of polyethylene with polypropylene as a thermoplastic polymer material, where one, polyethylene, may be molten when heated, and the other, polypropylene, is not molten and does not deteriorate, which contributes to the formation of a molten phase of a fusible polymer - polyethylene which is distributed among the defects of intermediate layer 7. Then internal space 9 of inner tubular film 4 is inflated by introducing pressurized air or water (tightening pressure) so that tubular lining 1 contacts evenly with the inner surface of a pipeline and heat transfer medium and heat treating of lining material until the bonding agent is cured. Pressurized air or water is blasted into internal space 9 of inner tubular film 4 at a pressure of 0.1-0.3 atm, heat transfer medium - at a pressure of 0.1-0.6 atm, heat treatment is conducted at a heat transfer medium temperature of 80-100°C for the time sufficient for the bonding agent to cure. Then after heat treatment is completed tubular lining is cooled at cooling rate of 10-20°C/h. Thereafter inner tubular film 4 is removed and a lining is provided.

Heat treatment is carried out for 2-15 hours.

The edges of reinforcing tubular lining 2 are interconnected with the edges of thermoplastic layer 3 by seaming or welding.

Inner tubular film 4 is removed from a pipeline internal space by twisting it into a rope from both ends in the opposite direction and drawing the rope from a pipeline.

Before twisting inner tubular film 4, compressed air is supplied between thermoplastic layer 3 of reinforcing tubular lining 2 and outer layer 6 of inner tubular film 4 at a pressure of 0.1-0.2 atm.

Inner tubular film 4 may be removed by everting. However, removing inner tubular film 4 by everting, especially when repairing small diameter pipelines, creates the possibility of tubular film 4 forming a plug, which is difficult to remove from the pipeline.

Tubular film 5 comprises polyethylene in the

amount of 100 wt.% or a mixture of polyethylene with polypropylene in the amount of 20-40 wt.% and 80-60 wt.% respectively as a thermoplastic polymeric material.

Thermoplastic layer 3 comprises polyurethane in the amount of 100 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyolefin in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyolefins in the amount of 30-5 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyester in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyesters in the amount of 30-5 wt.%, or polyolefin in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyolefins in the amount of 70-95 and 30-5 wt.%, respectively, or polyester in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyesters in the amount of 70-95 and 30-5 wt.% respectively.

Inner layer 8 of inner tubular film 4 comprises a mixture of polyethylene in the amount of 20-40 wt.% with polypropylene in the amount of 80-60 wt.%.

In a mixture of polyolefins with polyurethane, polyolefins that can be used include polyethylene, sevilen, and polyolefins that can be used alone and in mixtures with polypropylene, polyvinyl chloride include polyethylene, sevilen.

If maximum polyolefin content is more than 70 wt.%, then uniform distribution is difficult, if more than 95 wt.%, then polypropylene stiffness increases, and sevilen, polyethylene and polyvinyl chloride heat resistance decreases.

Polyesters that can be used include divinyl styrene, butadiene styrene thermoplastic elastomers or polybutylene terephthalate.

All layers 6, 7, 8 of inner tubular film 4 are interconnected over the entire surface of layers by melting.

Below is a description of the proposed lining provided by using the claimed method.

A lining 10 (Fig. 2) of the inner surface of a pipeline comprises concentrically located relative to each other outer tubular film 5 of thermoplastic polymer material, the outer surface of which is in contact with the inner surface of a pipeline, and reinforcing tubular lining 2 impregnated with a curing bonding agent, adjacent with its inner surface to outer tubular film 5, the inner surface of which is a thermoplastic layer 3 strongly bonded to reinforcing tubular lining 2 and lateral end portions of which are interconnected with lateral end portions of tubular lining.

Thermoplastic layer 3 comprises polyurethane in the amount of 100 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyolefin in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyolefins in the amount of 30-5 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% and polyester in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyesters in the amount of 30-

5 wt.%, or polyolefin in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyolefins in the amount of 70-95 and 30-5 wt.%, respectively, or polyester in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyesters in the amount of 70-95 and 30-5 wt.% respectively.

Below is a detailed description of particular embodiments of the claimed method with a detailed description of the proposed lining provided by using this method.

Embodiment 1. The application method comprises the following: tubular lining 1 (Fig. 1), comprising outer 5 and inner 4 three-layer tubular films, with reinforcing tubular lining 2 impregnated with an unsaturated polyester resin-based curing bonding agent interposed between them, is inserted into the pipeline, then tubular lining 1 is inflated by introducing pressurized air at tightening pressure of 0.3 atm so that tubular lining 1 contacts evenly with the inner surface of a pipeline, and pressurized heat transfer medium is introduced and curing of bonding agent is conducted at conditions involving the following: heat transfer medium is saturated water vapor; heat transfer medium temperature of 100°C; pressure of 0.6 atm; heat treatment time 15 h; cooling rate 20°C/h.

Thereupon inner tubular film 4 is removed by twisting it into a rope from both ends in the opposite direction and drawing the rope from internal space 9. Before twisting inner tubular film 4, compressed air is supplied between thermoplastic layer 3 and outer layer 6 at a pressure of 0.1 to 0.2 atm.

As a result, a cured plastic tubular lining is formed inside a pipeline comprising inner impermeable thermoplastic layer is formed inside the pipeline, resulting in high quality coatings 10 (Fig. 2).

All the particular embodiments of providing the proposed tubular lining described below are similar to the tubular lining of embodiment 1. They will only differ in materials and material amounts used for tubular film 5, thermoplastic layer 3, intermediate 7 and inner 8 layers of tubular film 4, types of heat transfer medium, curing and cooling conditions, which are summarized in the table. The results obtained are the same as in embodiment 1.

Thus, the proposed tubular lining provides a high quality lining since the inner surface has a reliable

thermoplastic layer, which reduces abrasive wear and increases throughput of a pipeline.

What is claimed is:

1. A method for applying tubular lining onto the inner surface of a pipeline, comprising: placing reinforcing tubular lining impregnated with a curing bonding agent between inner and outer three-layer tubular films made of thermoplastic polymeric materials, outside a pipeline; inserting

inner tubular film with reinforcing tubular lining in a pipeline and inflating inner tubular film by introducing pressurized air or water so that tubular lining contacts evenly with the inner surface of a pipeline and heat transfer medium with further heat treating until the bonding agent is cured, further removal of inner tubular film and providing a lining, wherein before tubular films are placed outside a pipeline, a thermoplastic layer is placed on the surface of reinforcing tubular lining strongly bonded to the reinforcing tubular lining, which forms the inner surface of this lining and is in contact with inner tubular film, and lateral end portions of reinforcing tubular lining with lateral end portions of thermoplastic layer, are interconnected, outside a pipeline, outer tubular film, reinforcing tubular lining and inner three-layer tubular film are placed coaxially relative to each other and inner tubular film with reinforcing tubular lining are inserted into a pipeline, where inner three-layer tubular film has interconnected first outer layer of polyamide 6 as a thermoplastic polymer material adjacent to the inner surface of reinforcing tubular lining and capable of being split off from this tubular lining, second intermediate layer in contact with the outer layer and comprising polyamide 12 or polyamide-based polymer adhesive as a thermoplastic material, and third inner layer in contact with intermediate layer and comprising a mixture of polyethylene with polypropylene as a thermoplastic polymer material, where one, polyethylene, may be molten when heated, and the other, polypropylene, is not molten and does not deteriorate, which contributes to the formation of a molten phase of a fusible polymer - polyethylene, whereat pressurized air or water is blasted into inner tubular film at a pressure of 0.1-0.3 atm, heat transfer medium - at a pressure of 0.1-0.6 atm, heat treatment is conducted at a heat transfer medium temperature of 80-100 °C for the time sufficient for the bonding agent to cure, then after heat treatment is completed and before inner tubular film is removed, cooling is conducted at the rate of 10-20°C/h.

2. The method of claim 1, wherein heat treatment is carried out for 2-15 hours.

3. The method of claim 1 or 2, wherein the edges of reinforcing tubular lining are interconnected with the edges of thermoplastic layer by seaming or welding.

4. The method of any claim 1-3, wherein inner tubular film is removed from a pipeline internal space by twisting it into a rope from both ends in the opposite direction and drawing the rope from a pipeline.

5. The method of claim 4, wherein before twisting inner tubular film, compressed air is supplied between thermoplastic layer of reinforcing tubular lining and outer layer of inner tubular film at a pressure of 0.1-0.2 atm.

6. The method of any claim 1-5, wherein thermoplastic layer comprises polyurethane in the amount of 100 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyolefin in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyolefins in the amount of 30-5 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% and polyester in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyesters in the amount of 30-5 wt.%, or polyolefin in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyolefins in the amount of 70-95 and 30-5 wt.%, respectively, or polyester in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyesters in the amount of 70-95 and 30-5 wt.% respectively.

7. The method of any claim 1-6, wherein inner layer of inner tubular film comprises a mixture of polyethylene with polypropylene in the amount of 20-40 and 80-60 wt.% respectively.

8. Method of any claim 1-7, wherein all layers of inner tubular film may be interconnected over the entire surface of layers by melting.

9. A lining of the inner surface of a pipeline, comprising reinforcing tubular lining impregnated with a curing bonding agent, wherein the said lining comprises outer tubular film of thermoplastic polymer material, the outer surface of which is in contact with the inner surface of a pipeline, and the inner surface is adjacent to the outer surface of reinforcing tubular lining, the inner surface of which is a thermoplastic layer strongly bonded to reinforcing tubular lining, lateral end portions of which are interconnected with lateral end portions of tubular lining, whereat outer tubular film and reinforcing tubular lining are concentrically located relative to each other.

10. The lining of claim 9, wherein thermoplastic layer comprises polyurethane in the amount of 100 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% with polyolefin in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyolefins in the amount of 30-5 wt.%, or a mixture of polyurethane in the amount of 70-95 wt.% and polyester in the amount of 30-5 wt.% or with a mixture of polyesters in the amount of 30-5 wt.%, or polyolefin in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyolefins in the amount of 70-95 and 30-5 wt.%, respectively, or polyester in the amount of 100 wt.%, or a mixture of two polyesters in the amount of 70-95 and 30-5 wt.% respectively.

Embodi ment #	Material				Pressure		Temperature of heat transfer medium (°C)	Time for heat treatment process (h)	Cooling rate (°C/h)
	tubular film 3	thermoplastic layer 6	intermediate layer 8	inner layer 9	tightening (atm)	heat transfer medium (atm)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.	a mixture of polyethylene with propylene in the amount of 35 and 65 wt.% respectively	mixture of polyurethane with polyethylene in the amount of 70 wt.% and 30 wt.% respectively	polyamide adhesive in the amount of 100 wt.%	a mixture of polyethylene with polypropylene in the amount of 35 and 65 wt.% respectively	0.1 (water)	0.1	80 (hot water)	2	15
3.	the same as in embodiment 2, but in the amount of 40 and 60 wt.% respectively	the same as in embodiment 2, but in the amount of 50 and 50 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 2, but in the amount of 40 and 60 wt.% respectively	0.2 (water)	0.3	90 (hot water)	10	10
4.	the same as in embodiment 2, but in the amount of 20 and 80 wt.% respectively	the same as in embodiment 2, but in the amount of 95 and 5 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodi ment 1
5.	the same as in embodiment 2, but bonding agent is epoxy resin based	mixture of polyurethane with sevilen in the amount of 70 wt.% and 30 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodi ment 1	the same as in embodi ment 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	the same as in embodiment 1
6.	the same as in embodiment 3	mixture of polyurethane with sevilen in the amount of 50 wt.% and 50 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
7.	the same as in embodiment 4	mixture of polyurethane with sevilen in the amount of 95 wt.% and 5 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
8.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 70 wt.% with a mixture of polyethylene with sevilen in the amount of 30 wt.%	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
9.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 55 wt.% with a mixture of polyethylene with sevilen in the amount of 45 wt.%	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 95 wt.% with a mixture of sevilen with polyethylene in the amount of 5 wt.%	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
11.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 70 wt.% with divinyl styrene thermoplastic elastomer in the amount of 30 wt.%	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
12.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane with butadiene styrene thermoplastic elastomer in the amount of 55 wt.% and 45 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
13.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane with polybutylene terephthalate in the amount of 95 wt.% and 5 wt.% respectively	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
14.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 70 wt.% with a mixture of divinyl styrene thermoplastic elastomer with polybutylene terephthalate in the amount of 30 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
15.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 55 wt.% with a mixture of divinyl styrene thermoplastic elastomer with butadiene styrene thermoplastic elastomer in the amount of 45 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
16.	the same as in embodiment 1	mixture of polyurethane in the amount of 95 wt.% with a mixture of divinyl styrene thermoplastic elastomer with polybutylene terephthalate in the amount of 5 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
17.	the same as in embodiment 1	polyethylene in the amount of 100 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
18.	the same as in embodiment 1	sevilen in the amount of 100 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
19.	the same as in embodiment 1	mixture of polyethylene in the amount of 70 wt. % with polypropylene in the amount of 30 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
20.	the same as in embodiment 1	mixture of sevilen in the amount of 80 wt. % with polyvinyl chloride in the amount of 20 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1
21.	the same as in embodiment 1	mixture of polyethylene in the amount of 95 wt. % with polyvinyl chloride in the amount of 5 wt. %	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1	the same as in embodiment 1

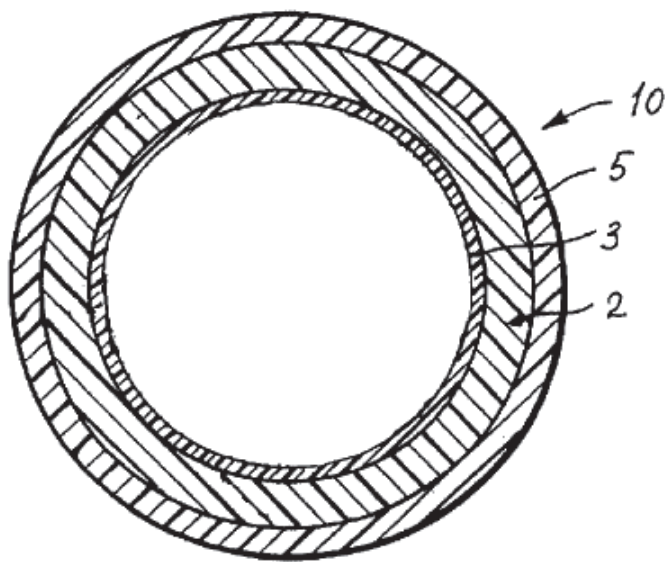


Fig. 2



(19) RU⁽¹¹⁾ 2 182 999⁽¹³⁾ C1
(51) МПК⁷ F 16 L 58/10, 55/165

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001118014/06, 03.07.2001

(24) Дата начала действия патента: 03.07.2001

(46) Дата публикации: 27.05.2002

(56) Ссылки: US 5186987 A, 16.02.1993. RU 2000513 C1, 07.09.1993. RU 2167362 C1, 20.05.2001. WO 93/16320 A1, 19.08.1993. FR 2480901 A, 23.10.1981.

(98) Адрес для переписки:
113834, Москва, Раушская наб., 4/5, ПК
"Агентство по патентной информации",
А.Ю.Скибневскому

(71) Заявитель:

Храменков Станислав Владимирович,
Загорский Владимир Александрович,
Павлов Евгений Петрович,
Лоскутова Лидия Николаевна

(72) Изобретатель: Храменков С.В.,
Загорский В.А., Павлов Е.П., Лоскутова Л.Н.

(73) Патентообладатель:

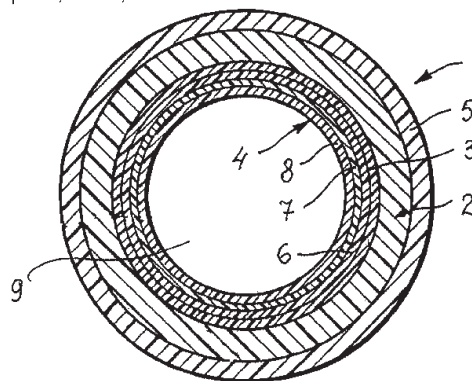
Храменков Станислав Владимирович,
Загорский Владимир Александрович,
Павлов Евгений Петрович,
Лоскутова Лидия Николаевна

(54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ОБЛИЦОВОЧНОГО РУКАВА НА ВНУТРЕННЮЮ ПОВЕРХНОСТЬ ТРУБОПРОВОДА И ПОКРЫТИЕ, ПОЛУЧЕННОЕ ЭТИМ СПОСОБОМ

(57) Реферат:

Способ предназначен для нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода. Способ заключается в том, что на поверхность армирующей оболочки наносят термопластичный слой, жестко соединенный с армирующей оболочкой, служащий внутренней поверхностью этой оболочки и контактирующий с внутренней оболочкой. Коаксиально размещенные вне трубопровода внешнюю рукавную пленочную оболочку, армирующую оболочку и внутреннюю рукавную трехслойную пленочную оболочку вводят внутрь трубопровода. Внутренняя рукавная трехслойная пленочная оболочка имеет соединенные между собой первый, внешний, слой, содержащий полиамид 6, способный отделяться от этой оболочки, второй, промежуточный, слой, содержащий полиамид 12 или полимерный клей на основе полиамида, и третий, внутренний, слой, содержащий в качестве термопластичного полимерного материала смесь полиэтилена с полипропиленом. Сжатый воздух подают в полость внутренней оболочки под давлением 0,1-0,3 атм, теплоноситель - под давлением 0,1-0,6 атм, термообработку осуществляют при температуре теплоносителя 80-100 °С. После чего охлаждают рукав со скоростью

охлаждения 10-20°С/ч и удаляют внутреннюю оболочку. Покрытие, полученное этим способом, содержит концентрично расположенные между собой внешнюю оболочку и армирующую оболочку, пропитанную отверждающим связующим, внутренней поверхностью которой служит термопластичный слой, жестко соединенный с армирующей оболочкой, боковые края которого соединены с боковыми краями оболочки. Технический результат - повышение качества покрытия. 2 с. и 8 з.п. ф-лы, 2 ил., 1 табл.



фиг. 1

RU 2 182 999 C1

RU 2 182 999 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 182 999** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁷ **F 16 L 58/10, 55/165**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001118014/06, 03.07.2001

(24) Effective date for property rights: 03.07.2001

(46) Date of publication: 27.05.2002

(98) Mail address:
113834, Moskva, Raushskaja nab., 4/5, PK
"Agentstvo po patentnoj informatsii",
A.Ju.Skibnevskomu

(71) Applicant:
Khramenkov Stanislav Vladimirovich,
Zagorskij Vladimir Aleksandrovich,
Pavlov Evgenij Petrovich,
Loskutova Lidija Nikolaevna

(72) Inventor: Khramenkov S.V.,
Zagorskij V.A., Pavlov E.P., Loskutova L.N.

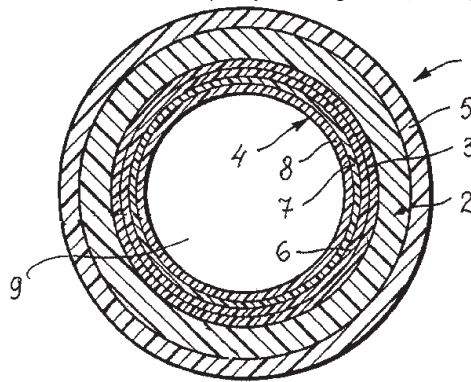
(73) Proprietor:
Khramenkov Stanislav Vladimirovich,
Zagorskij Vladimir Aleksandrovich,
Pavlov Evgenij Petrovich,
Loskutova Lidija Nikolaevna

(54) **METHOD FOR APPLYING HOSE LINING ONTO INNER SURFACE OF PIPELINE AND APPLIED COATING**

(57) Abstract:

FIELD: applying of hose lining onto inner surface of pipelines. SUBSTANCE: method comprises steps of applying onto surface of reinforcing envelope thermoplastic layer rigidly joined with reinforcing envelope being inner surface of said envelope and contacting with inner envelope; introducing to pipeline coaxially arranged outside pipeline outer film three-layer envelope, reinforcing envelope and inner hose three-layer film envelope. Inner hose three-layer film envelope has mutually joined first outer layer containing polyamide 6 capable to be released from said envelope; second intermediate layer containing polyamide 12 or polyamide-base polymeric adhesive; and third inner layer containing as thermoplastic polymeric material mixture of polyethylene with polypropylene. Compressed air with pressure (0.1-0.3)at and heat transfer agent with pressure (0.1-0.6)at are fed to cavity of inner envelope subjected to heat treatment at temperature (80-100)C. Then hose is cooled at rate (10-20)C/hour and inner

envelope is removed. Applied coating includes concentrically arranged outer envelope and reinforcing envelope impregnated with setting binder. Inner surface of reinforcing envelope is thermoplastic layer rigidly secured to reinforcing envelope and having lateral edges joined with lateral edges of envelope. EFFECT: enhanced quality of lining. 10 cl, 2 dwg



фиг. 1

RU 2 182 999 C1

RU 2 182 999 C1

Изобретение относится к области строительства, а более точно касается способа нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода и покрытия внутренней поверхности трубопровода, полученного этим способом, и может быть использовано для защиты внутренней поверхности трубопровода от механических повреждений, коррозии или от образования нежелательных отложений.

Известны различные способы нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода для его ремонта и усиления.

В частности известен способ покрытия внутренней поверхности трубопровода по патенту РФ 2000513, F 16 L 58/02, 07 февраля 1993. Указанный способ заключается в том, что вводят в трубопровод облицовочный рукав из армирующего пропитанного связующим материала, заключенного между внутренним и наружным герметичными рукавами из синтетического пленочного материала, прижимают к внутренней поверхности трубопровода рукава путем создания во внутреннем рукаве давления теплоносителя с последующим отверждением облицовочного рукава. Внутренний и наружный герметичные рукава выполнены из материалов, имеющих соотношение их пластических деформаций (1,5;3,5):1 при температуре теплоносителя 60-80 °C и (1,5-5):1 при температуре теплоносителя 80-100°C.

Указанный способ имеет следующий недостаток. Внутренний рукав при прогреве является раздувочным рукавом. Прогрев идет при температуре 80-100°C, то велика вероятность разгерметизации раздувочного рукава на стадии прогрева, следовательно, высока ненадежность способа.

Наиболее близким аналогом к предлагаемому изобретению является способ нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода, который является наиболее близким аналогом к заявляемому способу (патент США 5186987, F 16 L 55/162, 16 февраля 1993).

Способ по патенту США 5186987 заключается в том, что вне трубопровода между рукавными пленочными внешней и внутренней трехслойной оболочками из термопластичных полимерных материалов размещают армирующую оболочку, пропитанную отверждающимся связующим, затем внутреннюю оболочку вместе с армирующей оболочкой вводят внутрь трубопровода и производят подачу в полость внутренней оболочки под давлением сжатого воздуха или воды до облегания рукавом внутренней поверхности трубопровода и теплоносителя с последующей термообработкой до отверждения связующего, после чего удаляют внутреннюю оболочку и получают покрытие.

Заявляемому изобретению присущи следующие недостатки.

При подаче давления имеется вероятность того, что края армирующей оболочки сместятся относительно друг друга на значительное расстояние и появятся участки дефектного трубопровода, не закрытые облицовочным рукавом, что приводит к ухудшению качества получаемого

покрытия.

Реализация во время процесса отверждения температуры реакции около 200 °C или выше обуславливает подплавление внешнего слоя внутренней оболочки и, следовательно, велика вероятность "нераскрытия" облицовочного рукава и получения в трубопроводе бесформенного заполимеризованного пластика.

Применение низкотемпературных перекисей (пероксида бензоила) при температуре 60°C запускает реакцию отверждения армирующей оболочки. В случае нагрева до 40°C начинается самопроизвольная реакция отверждения армирующей оболочки, которую сложно остановить на стадии "загустевания", т.к. за счет экзотермичного тепла реакции процесс осуществляется до полного реагирования низкотемпературной органической перекиси. Все это приводит к получению покрытия низкого качества.

Удаление наружной оболочки с внешней поверхности армирующей оболочки увеличивает вероятность травмирования облицовочного рукава при его транспортировке в трубопровод, повышает вероятность проникновения наружной влаги в неотвержденный облицовочный рукав, что приводит к ухудшению качества получаемого покрытия.

Получение термопластичного внутреннего слоя на армирующей оболочке путем растворения пластика в процессе получения покрытия является нестабильным процессом, в результате которого велика вероятность неполного растворения пластика и, следовательно, получения неоднородного покрытия.

Наличие на внешней поверхности ткани армирующей оболочки водоотталкивающей отделки препятствует удалению в процессе отверждения из облицовочного рукава летучих продуктов реакции, что приводит к повышению пористости получаемого покрытия.

Перехлест краев армирующей оболочки может обусловить их смещение при транспортировке в трубопровод и, следовательно, потерю рукавной формы, т.к. реально существующие трубопроводы, особенно самотечные, имеют расстыковки, сколы, просадку, так что при транспортировке армирующая оболочка на этих дефектах встречает сопротивление, что приводит к снижению качества получаемого покрытия.

Как видно из вышеизложенного, все эти недостатки в целом приводят к ухудшению качества получаемого покрытия.

Из уровня техники известен целый ряд покрытий (патент США 5186987, F 16 L 55/162, 16 февраля 1993) внутренней поверхности трубопровода, включающих армирующую оболочку, пропитанную отверждающим связующим, но все они имеют невысокое качество.

В основу настоящего изобретения была положена задача разработки такого способа нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода, который осуществляли бы так, что позволило бы снизить пористость получаемого покрытия и повысить его однородность, герметичность и надежность, что позволило бы значительно

повысить качество получаемого покрытия, что привело бы в свою очередь к значительному снижению абразивного износа трубопровода и повысило бы его пропускную способность, и получение покрытия внутренней поверхности трубопровода указанным способом высокого качества покрытия.

Это достигается тем, что в способе нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода, заключающемся в том, что вне трубопровода между рукавными пленочными внешней и внутренней трехслойной оболочками из термопластических полимерных материалов размещают армирующую оболочку, пропитанную отверждающим связующим, затем внутреннюю оболочку вместе с армирующей оболочкой вводят внутрь трубопровода и производят подачу в полость внутренней оболочки под давлением сжатого воздуха или воды до облегания рукавом внутренней поверхности трубопровода и теплоносителя с последующей термообработкой до отверждения связующего, после чего удаляют внутреннюю оболочку и получают покрытие, согласно изобретению до размещения вне трубопровода оболочек на поверхность армирующей оболочки наносят термопластичный слой, жестко соединенный с армирующей оболочкой, служащий внутренней поверхностью этой оболочки и контактирующий с внутренней оболочкой, и боковые края армирующей оболочки совместно с боковыми краями термопластичного слоя соединяют между собой, вне трубопровода внешнюю рукавную пленочную оболочку, армирующую оболочку и внутреннюю рукавную трехслойную пленочную оболочку размещают коаксиально между собой и внутрь трубопровода вводят внутреннюю оболочку и армирующую оболочку совместно с внешней оболочкой, при этом внутренняя рукавная трехслойная пленочная оболочка имеет соединенные между собой первый - внешний слой, содержащий в качестве термопластичного полимерного материала полиамид 6, прилегающий к внутренней поверхности армирующей оболочки и способный отделяться от этой оболочки, второй - промежуточный слой, контактирующий с внешним слоем и содержащий в качестве термопластичного материала полиамид 12 или полимерный клей на основе полиамида, и третий - внутренний слой, контактирующий с промежуточным слоем и содержащий в качестве термопластичного полимерного материала смесь полиэтилена с полипропиленом, один из которых - полиэтилен при термообработке плавится, а другой - полипропилен не плавится и не разрушается, что способствует образованию расплавленной фазы плавкого полимера - полиэтилена, при этом сжатый воздух или воду подают в полость внутренней оболочки под давлением 0,1-0,3 атм, теплоноситель - под давлением 0,1-0,6 атм, термообработку осуществляют при температуре теплоносителя 80-100 °С в течение времени, достаточном для отверждения связующего, затем после термообработки до удаления внутренней оболочки производят охлаждение рукава со скоростью охлаждения 10-20 °С/ч.

Если давление взять ниже 0,1 атм, то

может появиться пористость и недопрессовка рукава, а выше 0,6 атм возможно разрушение внутренней оболочки. Если температура будет ниже 80 °С, то может произойти неотверждение рукава, а выше 100 °С вероятна термодеструкция термопластов. При охлаждении быстрее 20 °С/ч могут в рукаве возникнуть микротрещины, а медленнее 10 °С/ч процесс является нерентабельным.

Разумно термообработку проводить в течение времени от 2 до 15 ч.

Соединение краев армирующей оболочки совместно с краями термопластичного слоя можно осуществить сшивкой или сваркой.

Разумно, чтобы внутреннюю оболочку удаляли из полости трубопровода посредством ее закручивания с двух ее торцов в противоположном направлении в жгут и вытаскивания жгута из полости трубопровода.

Перед закручиванием внутренней оболочки между термопластичным слоем армирующей оболочки и внешним слоем внутренней оболочки желательно подавать сжатый воздух под давлением 0,1-0,2 атм.

Термопластичный слой может содержать полиуретан в количестве 100 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиолефином в количестве 30-5 мас. % или со смесью полиолефинов в количестве 30-5 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиэфиром в количестве 30-5 мас.% или со смесью полиэфиров в количестве 30-5 мас.%, или полиолефин в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиолефинов в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно, или полиэфир в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиэфиров в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно.

При содержании полиуретана ниже 70 мас.% теряется теплостойкость рукава, следовательно, снижается вероятность получения качественного покрытия, а выше 95 мас.% снижается однородность и равномерность нанесения полиуретана, т. к. его смесь с полиолефином или со смесью полиолефинов (полиолефин является структурным пластификатором) способствует процессу нанесения полиуретана в виде непрерывного полотна.

Что касается смеси полиуретана с полиэфирами, то при содержании полиуретана ниже 70 мас.% сложно получить гомогенную смесь материалов, а при содержании полиуретана выше 95 мас.% снижается эластичность рукава, а следовательно, и получаемого покрытия.

Вполне возможно, чтобы внутренний слой внутренней оболочки содержал смесь полиэтилена в количестве 20-40 мас.% с полипропиленом в количестве 80-60 мас.%.

Содержание полиэтилена больше 40 мас.% снижает теплостойкость внутреннего слоя, а меньше 20 мас.% повышает жесткость слоя.

Все слои внутренней оболочки могут быть соединены между собой по всей поверхности слоев путем их расплава.

Это достигается также созданием покрытия внутренней поверхности трубопровода, включающего армирующую оболочку, пропитанную отверждающим связующим, которое согласно изобретению содержит внешнюю пленочную оболочку из

термопластичного полимерного материала, внешняя поверхность которой контактирует с внутренней поверхностью трубопровода, а внутренняя поверхность прилегает к внешней поверхности армирующей оболочки, внутренней поверхностью которой служит термопластичный слой, жестко соединенный с армирующей оболочкой и боковые края которого соединены с боковыми краями оболочки, при этом внешняя оболочка и армирующая оболочка концентрично расположены между собой.

Термопластичный слой может содержать полиуретан в количестве 100 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиолефином в количестве 30-5 мас. % или со смесью полиолефинов в количестве 30-5 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиэфиром в количестве 30-5 мас.% или со смесью полиэфиров в количестве 30-5 мас.%, или полиолефин в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиолефинов в количестве 70-95 и 30-5 мас. % соответственно, или полиэфир в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиэфиров в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно.

Обоснование всех пределов аналогично обоснованию пределов в предлагаемом способе.

Преимущества настоящего изобретения заключаются в следующем.

Наличие внешней оболочки, контактирующей с дефектным трубопроводом, предотвращает проникновение внутрь неотвержденного облицовочного рукава грунтовых вод и, тем самым, защищает его от вымывания неотвержденного связующего, наличие воды препятствует процессу отверждения связующего (вода является ингибитором процесса отверждения). Наличие получаемого термопластичного покрытия, контактирующего с транспортируемой жидкостью, повышает герметичность трубопровода, улучшает его пропускную способность, предотвращает от абразивного износа.

Далее изобретение поясняется описанием конкретных примеров его выполнения и прилагаемыми чертежами, на которых

фиг. 1 изображает облицовочный рукав по предлагаемому способу (поперечный разрез);
фиг. 2 - покрытие, полученное заявляемым способом (поперечный разрез).

Предлагаемый способ нанесения облицовочного рукава 1 (фиг. 1) на внутреннюю поверхность трубопровода заключается в том, что сначала вне трубопровода на поверхность армирующей оболочки 2 из синтетического войлока на основе полиэфирных волокон наносят термопластичный слой 3, жестко соединенный с армирующей оболочкой 2, служащий внутренней поверхностью этой оболочки 2 и контактирующий с внутренней оболочкой 4, и боковые края армирующей оболочки 2 совместно с боковыми краями термопластичного слоя 3 соединяют между собой. Затем вне трубопровода между рукавными пленочными внешней 5 и внутренней 4 трехслойной оболочками из термопластических полимерных материалов размещают армирующую оболочку 2, пропитанную отверждающимся связующим,

причем внешнюю рукавную пленочную оболочку 5, армирующую оболочку 2 и внутреннюю рукавную трехслойную пленочную оболочку 4 размещают коаксиально между собой и внутрь трубопровода вводят внутреннюю оболочку 4 и армирующую оболочку 2 совместно с внешней оболочкой 5. При этом внутренняя рукавная трехслойная пленочная оболочка 4 имеет соединенные между собой первый - внешний слой 6, содержащий в качестве термопластичного полимерного материала полиамид 6, прилегающий к внутренней поверхности армирующей оболочки 2 и способный отделяться от этой оболочки, второй - промежуточный слой 7, контактирующий с внешним слоем 6 и содержащий в качестве термопластичного материала полиамид 12 или полимерный клей на основе полиамида, и третий - внутренний слой 8, контактирующий с промежуточным слоем 7 и содержащий в качестве термопластичного полимерного материала смесь полиэтилена с полипропиленом, один из которых - полиэтилен при термообработке плавится, а другой - полипропилен не плавится и не разрушается, что способствует образованию расплавленной фазы плавкого полимера - полиэтилена, который распределяется между дефектами промежуточного слоя 7. Затем производят подачу в полость 9 внутренней оболочки 4 под давлением сжатого воздуха или воды (далее давление облегания) до облегания рукавом 1 внутренней поверхности трубопровода и теплоносителя с последующей термообработкой до отверждения связующего. При этом сжатый воздух подают в полость 9 внутренней оболочки 4 под давлением 0,1-0,3 атм, теплоноситель - под давлением 0,1-0,6 атм, термообработку осуществляют при температуре теплоносителя 80-100 °С в течение времени, достаточном для отверждения связующего. Затем после термообработки производят охлаждение рукава со скоростью 10-20°С/ч. После чего удаляют внутреннюю оболочку 4 и получают покрытие.

Термообработку проводят в течение 2 - 15 ч.

Соединение краев армирующей оболочки 2 совместно с краями термопластичного слоя 3 осуществляют сшивкой или сваркой.

Внутреннюю оболочку 4 удаляют из полости трубопровода посредством ее закручивания с двух ее торцов в противоположном направлении в жгут и вытаскивания жгута из полости трубопровода.

Перед закручиванием внутренней оболочки 4 между термопластичным слоем 3 армирующей оболочки 2 и внешним слоем 6 внутренней оболочки 4 подают сжатый воздух под давлением 0,1-0,2 атм.

Внутреннюю оболочку 4 можно удалять методом выворачивания. Однако удаление оболочки 4 путем выворачивания ее, особенно при ремонте трубопроводов малых диаметров, создает вероятность собирания оболочки 4 в пробку, которую затем сложно удалять из трубопровода.

В качестве термопластичного полимерного материала оболочка 5 содержит полиэтилен в количестве 100 мас.% или смесь полиэтилена с полипропиленом в количестве 20-40 мас.%

и 80-60 мас.% соответственно.

Термопластичный слой 3 содержит полиуретан в количестве 100 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиолефином в количестве 30-5 мас.% или со смесью полиолефинов в количестве 30-5 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиэфиром в количестве 30-5 мас.% или со смесью полиэфиров в количестве 30-5 мас.%, или полиолефин в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиолефинов в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно, или полиэфир в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиэфиров в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно.

Внутренний слой 8 внутренней оболочки 4 содержит смесь полиэтилена в количестве 20-40 мас.% с полипропиленом в количестве 80-60 мас.%.

В качестве полиолефинов в смеси с полиуретаном можно использовать полиэтилен, сэквилен, а в качестве полиолефинов отдельно полиэтилен, сэквилен и в смеси с добавками полипропилена, поливинилхлорида.

Если предел полиолефина больше 70 мас.%, то мы имеем сложность получения однородного распределения, если больше 95 мас.%, то для полипропилена повышается жесткость, для сэквилена, полиэтилена и поливинилхлорида, то снижается теплостойкость.

В качестве полиэфиров можно использовать термоэластопласты - дивинилстирольный, бутадиенстирольный или полибутилентерефталат.

Все слои 6, 7, 8 внутренней оболочки 4 соединены между собой по всей поверхности слоев путем их расплава.

Ниже будет описано предлагаемое покрытие, полученное заявленным способом.

Покрытие 10 (фиг. 2) внутренней поверхности трубопровода содержит концентрично расположенные между собой внешнюю оболочку 5 из термопластичного полимерного материала, внешняя поверхность которой контактирует с внутренней поверхностью трубопровода, и армирующую оболочку 2, пропитанную отверждающим связующим, прилегающую своей внешней поверхностью к внутренней поверхности внешней пленочной оболочки 5 и внутренней поверхностью которой служит термопластичный слой 3, жестко соединенный с армирующей оболочкой 2 и боковые края которого соединены с боковыми краями оболочки.

Термопластичный слой 3 содержит полиуретан в количестве 100 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиолефином в количестве 30-5 мас.% или со смесью полиолефинов в количестве 30-5 мас.%, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас.% с полиэфиром в количестве 30-5 мас.% или со смесью полиэфиров в количестве 30-5 мас.%, или полиолефин в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиолефинов в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно, или полиэфир в количестве 100 мас.%, или смесь двух полиэфиров в количестве 70-95 и 30-5 мас.% соответственно.

Ниже будут подробно описаны конкретные примеры выполнения предлагаемого способа,

в которых также подробно будет описана заявляемое покрытие, полученное этим способом.

Пример 1. Способ нанесения заключается в том, что облицовочный рукав 1 (фиг. 1), содержащий внешнюю 5 и внутреннюю 4 трехслойную оболочку, между которыми размещена армирующая оболочка 2, пропитанная отверждающимся связующим на основе ненасыщенной полиэфирной смолы, вводят внутрь трубопровода, затем производят подачу внутрь облицовочного рукава 1 под давлением облегания 0,3 атм сжатого воздуха до облегания рукавом 1 внутренней поверхности трубопровода и производят подачу под давлением теплоносителя и проводят отверждение связующего при следующем режиме: теплоноситель - насыщенный водяной пар; температура теплоносителя 100 °С; давление 0,6 атм; время термообработки 15 ч; скорость охлаждения 20 °С/ч.

После чего удаляют внутреннюю оболочку 4 методом ее закручивания с двух ее торцов в противоположном направлении в жгут и вытаскивания жгута из полости 9. Перед закручиванием оболочки 4 между термопластичным слоем 3 и внешним слоем 6 подают сжатый воздух под давлением от 0,1 до 0,2 атм.

В результате внутри трубопровода образуется отвержденная пластиковая оболочка, содержащая внутренний герметичный термопластичный слой, в результате чего получают покрытия 10 (фиг. 2) высокого качества.

Все нижеописанные конкретные примеры выполнения предлагаемого облицовочного рукава выполнены аналогично рукаву по примеру 1. Отличие будет заключаться только в материалах и его количествах оболочки 5, термопластичного слоя 3, промежуточного 7 и внутреннего 8 слоев оболочки 4, видах теплоносителя, режимах отверждения и охлаждения, что сведено в таблице.

Результаты получены те же, что в примере 1. Таким образом, предлагаемый облицовочный рукав обеспечивает получение покрытия высокого качества, т.к. внутренняя поверхность имеет надежный термопластичный слой, что снижает абразивный износ, повышает пропускную способность трубопровода.

Формула изобретения:

1. Способ нанесения облицовочного рукава на внутреннюю поверхность трубопровода, заключающийся в том, что вне трубопровода между рукавными пленочными внешней и внутренней трехслойной оболочками из термопластических полимерных материалов размещают армирующую оболочку, пропитанную (утверждающимся связующим, затем внутреннюю оболочку вместе с армирующей оболочкой вводят внутрь трубопровода и производят подачу в полость внутренней оболочки под давлением сжатого воздуха или воды до облегания рукавом внутренней поверхности трубопровода и теплоносителя с последующей термообработкой до отверждения связующего, после чего удаляют внутреннюю оболочку и получают покрытие, отличающийся тем, что до размещения вне трубопровода оболочек на поверхность армирующей оболочки наносят

термопластичный слой, жестко соединенный с армирующей оболочкой, служащий внутренней поверхностью этой оболочки и контактирующий с внутренней оболочкой, и боковые края армирующей оболочки совместно с боковыми краями термопластичного слоя соединяют между собой, вне трубопровода внешнюю рукавную пленочную оболочку, армирующую оболочку и внутреннюю рукавную трехслойную пленочную оболочку размещают коаксиально между собой и внутрь трубопровода вводят внутреннюю оболочку и армирующую оболочку совместно с внешней оболочкой, при этом внутренняя рукавная трехслойная пленочная оболочка имеет соединенные между собой первый, внешний, слой, содержащий в качестве термопластичного полимерного материала полиамид 6, прилегающий к внутренней поверхности армирующей оболочки и способный отделяться от этой оболочки, второй, промежуточный, слой, контактирующий с внешним слоем и содержащий в качестве термопластичного материала полиамид 12 или полимерный клей на основе полиамида, и третий, внутренний, слой, контактирующий с промежуточным слоем и содержащий в качестве термопластичного полимерного материала смесь полиэтилена с полипропиленом, один из которых - полиэтилен при термообработке плавится, а другой - полипропилен не плавится и не разрушается, что способствует образованию расплавленной фазы плавкого полимера - полиэтилена, при этом сжатый воздух или воду подают в полость внутренней оболочки под давлением 0,1-0,3 атм, теплоноситель - под давлением 0,1-0,6 атм, термообработку осуществляют при температуре теплоносителя 80-100 °С в течение времени, достаточного для отверждения связующего, затем после термообработки до удаления внутренней оболочки производят охлаждение со скоростью 10-20°С/ч.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что термообработку проводят в течение 2-15 ч.

3. Способ по п. 1 или 2, отличающийся тем, что соединение краев армирующей оболочки совместно с краями термопластичного слоя осуществляют сшивкой или сваркой.

4. Способ по любому из пп. 1-3, отличающийся тем, что внутреннюю оболочку удаляют из полости трубопровода посредством ее закручивания с двух ее торцов в противоположном направлении в жгут и вытаскивания жгута из полости трубопровода.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что перед закручиванием внутренней оболочки

между термопластичным слоем армирующей оболочки и внешним слоем внутренней оболочки подают сжатый воздух под давлением 0,1-0,2 атм.

6. Способ по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что термопластичный слой содержит полиуретан в количестве 100 мас. %, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас. % с полиолефином в количестве 30-5 мас. % или со смесью полиолефинов в количестве 30-5 мас. %, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас. % с полиэфиром в количестве 30-5 мас. % или со смесью полиэфиров в количестве 30-5 мас. %, или полиолефин в количестве 100 мас. %, или смесь двух полиолефинов в количестве 70-95 мас. % и 30-5 мас. % соответственно, или полиэфир в количестве 100 мас. %, или смесь двух полиэфиров в количестве 70-95 и 30-5 мас. % соответственно.

7. Способ по любому из пп. 1-6, отличающийся тем, что внутренний слой внутренней оболочки содержит смесь полиэтилена с полипропиленом в количестве 20-40 и 80-60 мас. % соответственно.

8. Способ по любому из пп. 1-7, отличающийся тем, что все слои внутренней оболочки соединены между собой по всей поверхности слоев путем их расплава.

9. Покрытие внутренней поверхности трубопровода, включающее армирующую оболочку, пропитанную отверждающим связующим, отличающееся тем, что содержит внешнюю пленочную оболочку из термопластичного полимерного материала, внешняя поверхность которой контактирует с внутренней поверхностью трубопровода, а внутренняя поверхность прилегает к внешней поверхности армирующей оболочки, внутренней поверхностью которой служит термопластичный слой, жестко соединенный с армирующей оболочкой, боковые края которого соединены с боковыми краями оболочки, при этом внешняя оболочка и армирующая оболочка concentrically расположены между собой.

10. Покрытие по п. 9, отличающееся тем, что термопластичный слой содержит полиуретан в количестве 100 мас. %, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас. % с полиолефином в количестве 30-5 мас. % или со смесью полиолефинов в количестве 30-5 мас. %, или смесь полиуретана в количестве 70-95 мас. % с полиэфиром в количестве 30-5 мас. %, или полиолефин в количестве 100 мас. %, или смесь двух полиолефинов в количестве 70-95 и 30-5 мас. % соответственно, или полиэфир в количестве 100 мас. %, или смесь двух полиэфиров в количестве 70-95 и 30-5 мас. % соответственно.

№№ при- мера	Материал				Давление		Темпера- тура теп- лоноси- теля (°C)	Время термо- обра- ботки (час)	Ско- рость охлаж- дения (°C/час)
	оболочки 3	термопластично- го слоя 6	промежуточного слоя 8	внутреннего слоя 9	облега- ния (атм)	теплого- сителя (атм)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.	смесь полиэти- лена с пропиленом в количестве 35 и 65 мас.% соответственно	смесь полиуретана с полиэтиленом в количестве 70 мас.% и 30 мас.% соответственно	полимерный клей на основе полиамида в количестве 100 мас.%	смесь полиэтилена с полипропиленом в количестве 35 и 65 мас.% соответственно	0,1 (вода)	0,1	80 (горячая вода)	2	15
3.	то же, что в примере 2, но в количестве 40 и 60 мас.% соответственно	то же, что в примере 2, но в количестве 50 мас.% и 50 мас.% соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 2, но в количестве 40 и 60 мас.% соответственно	0,2 (вода)	0,3	90 (горячая вода)	10	10
4.	то же, что в примере 2, но в количестве 20 и 80 мас.% соответственно	то же, что в примере 2, но в количестве 95 мас.% и 5 мас.% соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
5.	то же, что в примере 2, но связующее на основе эпоксидной смолы	смесь полиуретана с сзвильеном в количестве 70 мас.% и 30 мас.% соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1

1 2 6 6 2 8 1 2 ПЯ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6.	то же, что в примере 3	смесь полиуретана с сэвипленом в количестве 50 мас. % и 50 мас. % соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
7.	то же, что в примере 4	смесь полиуретана с сэвипленом в количестве 95 мас. % и 5 мас. % соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
8.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 70 мас. % со смесью полиэтилена с сэвипленом в количестве 30 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
9.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 55 мас. % со смесью полиэтилена с сэвипленом в количестве 45 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1

RU 2 1 8 2 9 9 9 C 1

1 2 6 6 6 2 8 1 2 ПУ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 95 мас. % со смесью сзвильена с полиэтиленом в количестве 5 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
11.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 70 мас. % с дивинилстирольным термоэластопластом в количестве 30 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
12.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана с бутадиенстирольным термоэластопластом в количестве 55 мас. % и 45 мас. % соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
13.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана с полибутилентерефталатом в количестве 95 мас. % и 5 мас. % соответственно	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1

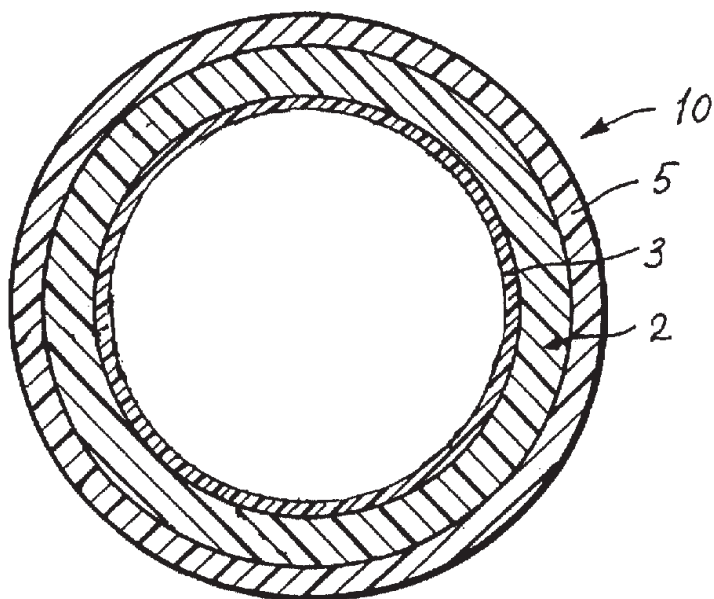
RU 2 1 8 2 9 9 9 C 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
14.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 70 мас. % со смесью дивинилстирольного термозластопласта с полибутилентерефталатом в количестве 30 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
15.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 55 мас. % со смесью дивинилстирольного термозластопласта с бутадienstирым термозластопластом в количестве 45 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
16.	то же, что в примере 1	смесь полиуретана в количестве 95 мас. % со смесью дивинилстирольного термозластопласта с полибутилентерефталатом в количестве 5 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1

1 3 6 6 6 2 8 1 2 П Я

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
17.	то же, что в примере 1	полиэтилен в количестве 100 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
18.	то же, что в примере 17	сэвилен в количестве 100 мас. %	то же, что в примере 17	то же, что в примере 17	то же, что в примере 17	то же, что в примере 17	то же, что в примере 17	то же, что в примере 17	то же, что в примере 17
19.	то же, что в примере 1	смесь полиэтилена в количестве 70 мас. % с полипропиленом в количестве 30 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
20.	то же, что в примере 1	смесь сэвилена в количестве 80 мас. % с поливинилхлоридом в количестве 20 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1
21.	то же, что в примере 1	смесь полиэтилена в количестве 95 мас. % с поливинилхлоридом в количестве 5 мас. %	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1	то же, что в примере 1

RU 2 1 8 2 9 9 9 C 1



фиг. 2