



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 028 373** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>6</sup> **C 10 M 173/02// (C 10 M 173/02, 145:26, 129:08, 133:06, 125:24, 133:58)**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5017796/04, 12.11.1991

(46) Дата публикации: 09.02.1995

(56) Ссылки: Кламанн Д. Смазки и родственные продукты пер. под ред. Заславского Ю.С. М.: Химия, 1988, с.336. Авторское свидетельство СССР N 615125, кл. С 10M 173/02, 1978. Авторское свидетельство СССР N 581493, кл. С 10M 173/00, 1978.

(71) Заявитель:

Куйбышевский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института по переработке нефти

(72) Изобретатель: Прокофьев И.К.,  
Чесноков А.А., Григорьев В.В.

(73) Патентообладатель:

Куйбышевский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института по переработке нефти

(54) ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ

(57) Реферат:

Гидравлическая жидкость содержит мас. %: полиоксиалкиленовый загуститель 10 - 30; многоатомный спирт 20 - 55; бензотриазол 0,1 - 1,0; соль монокарбоновой алифатической кислоты C<sub>7</sub>-C<sub>13</sub> или смеси кислот и амина, выбранного из группы, содержащей алкил (C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>), диалкил (C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>), алканол (C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>), алкилен (C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>) морфолин, N-алкил- (C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>), смесь аминов 2 - 7, компонент, содержащий фосфат-ион, 0,5 -

1,5; морфолин или N-метилморфолин 0,2 - 1,0; пеногаситель 0,001 - 0,1; вода до 100. В качестве загустителя жидкость содержит соединение мол.м 3000 - 20000, выбранное из группы, содержащей полиэтиленгликоль, полиоксиэтилированный глицерин, блоксополимер оксидов этилена и пропилена. В качестве многоатомного спирта жидкость содержит трех- или двухатомный спирт или их олигооксиалкиленовые производные мол. м.  $\approx$  500 500 или их смесь. 2 з.п. ф-лы, 2 табл.

RU 2 0 2 8 3 7 3 C 1

RU 2 0 2 8 3 7 3 C 1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 028 373** <sup>(13)</sup> **C1**  
 (51) Int. Cl.<sup>6</sup> **C 10 M 173/02// (C 10 M**  
**173/02, 145:26, 129:08, 133:06,**  
**125:24, 133:58)**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5017796/04, 12.11.1991

(46) Date of publication: 09.02.1995

(71) Applicant:  
 Kujbyshevskij filial Vsesojuznogo  
 nauchno-issledovatel'skogo instituta po  
 pererabotke nefi

(72) Inventor: Prokofev I.K.,  
 Chesnokov A.A., Grigor'ev V.V.

(73) Proprietor:  
 Kujbyshevskij filial Vsesojuznogo  
 nauchno-issledovatel'skogo instituta po  
 pererabotke nefi

(54) **HYDRAULIC LIQUID**

(57) Abstract:

FIELD: special technical liquids.  
 SUBSTANCE: hydraulic liquid has, wt. -% :  
 polyhydroxyalkylene thickening agent 10-30;  
 polyatomic alcohol 20-55; benzotriazole  
 0.1-1.0; salt of monocarboxylic aliphatic  
 acid-C<sub>7</sub>-C<sub>13</sub> or a mixture of acids and amine  
 taken from the group containing  
 alkyl-(C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>)-amine, dialkyl-(C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>)-amine,  
 alkanol-(C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>)-amine,  
 alkylene-(C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>)-diamine, morpholine,  
 N-alkyl-(C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>)-morpholine, mixture of

amines 2-7; component containing phosphate  
 ion 0.5-1.5; morpholine or  
 N-methylmorpholine 0.2-1.0; froth breaker  
 0.001-0.1, and water - up to 100. Source of  
 thickening agent: compound with mol. mass  
 3000-20000 taken from the group containing  
 polyethylene glycol, polyhydroxyethylated  
 glycerol, block-copolymer of ethylene and  
 propylene oxides. Source of polyatomic  
 alcohol: tri- or diatomic alcohol or their  
 oligohydroxyalkylene derivatives with mol.  
 mass = 500, or their mixture. EFFECT:  
 enhanced quality of liquid. 3 cl, 2 tbl

RU 2 0 2 8 3 7 3 C 1

RU 2 0 2 8 3 7 3 C 1

Изобретение относится к составам трудновоспламеняемых гидравлических жидкостей. Жидкость может применяться в гидравлических системах и гидродинамических передачах промышленного оборудования, эксплуатируемых в условиях повышенной пожароопасности.

К гидравлическим жидкостям на водной основе предъявляется ряд требований. Так как и традиционные жидкости на основе нефтяных масел они должны обладать хорошими вязкостно-температурными, смазывающими, антикоррозионными, противопенными и другими свойствами. Кроме того к водосодержащим жидкостям предъявляются и особые требования, в частности, они должны иметь хорошие деаэрационные свойства [1, с. 336, табл. 99, п.8], [2, разд. 2.4.1.3 и 5.6].

Согласно международным нормам предлагаемая жидкость классифицируется как гидравлическая трудновоспламеняемая жидкость класса HFC, т.к. она содержит 30-45% воды, водорастворимый полимер, функциональные присадки и другие компоненты. Известны различные составы, относящиеся к этому классу.

Гидравлическая жидкость [3] содержит глицерин, полиалкиленгликоль, ацетаты алифатических аминов, бензотриазол, компоненты, содержащие бензоато-ион и фосфат-ион, триэтанолламин, этиловый эфир п-аминофенола, антивспениватель, воду, отличается улучшенными противозадирными свойствами, но имеет невысокие противозадирные свойства (индекс задира 22,8 по ГОСТ 9490-75).

Гидравлическая жидкость [4] состоит из полиоксипропилированных многоатомных спиртов, фракции синтетических жирных кислот C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub>, антрахинон-2-сульфо-кислоты, бензотриазола, триэтанолламина и воды. Жидкость обладает необходимым комплексом эксплуатационных характеристик и выделяется прекрасными противозадирными свойствами (индекс задира ≈ 40). Недостатком ее является повышенное коррозионное воздействие на черные металлы в самой жидкости и в ее парах в условиях близких к реальным (60°C, 168 ч).

Наиболее близкой по технической сущности к заявляемому изобретению является жидкость (прототип) [5], содержащая следующие компоненты, мас. %: Полиэтиленгликоль 18-25 Глицерин 33-40 Триэтанолламин 1,0-4,0 Бензотриазол 0,5-3,5 Бензоат натрия 0,5-3,0

Ацетаты алифатических аминов фр.С 17-С<sub>21</sub> 0,01-0,25 Антивспениватель 0,005-0,05

1,5-Диокси-4,8-диамино-антрахинон-2-сульфо-кислота, или триэтанолламинная соль 2-бром-1-амино-(п-толиламино-2-сульфо-кислота)-антрахинон, или 3,6-дифенилдиамино-нафтофеназин-2,7- дисульфо-кислота, или 1,4-бис(п-бутилфенил-амино)-антропиридон 0,005-0,5 Вода До 100

Эта жидкость, описанная также в [6] под названием ПГВ, характеризуется наиболее

сбалансированным комплексом свойств: низкотемпературных, вязкостно-температурных, антикоррозионных, противозадирных, противозадирных (индекс задира 32) и других, т.е. в наибольшей степени удовлетворяет современным требованиям универсальности. Однако ей, как описанным составам свойственен существенный недостаток, ограничивающий ее практическое применение.

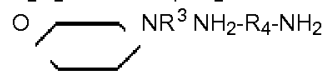
Неудовлетворительные деаэрационные свойства ПГВ определяют повышенную склонность к возникновению кавитации в гидросистеме и выходу из строя ее элементов - клапанов, распределительных устройств трубопроводов вследствие аэрозийного износа. Это определяет большие потери гидрожидкости при разрушении трубопроводов и необходимость частого ремонта. Кроме того резкое ухудшение отделения воздуха от жидкости, наблюдаемое при температурах ниже 10°C, приводит к резкому увеличению коэффициента ее сжимаемости и нарушению работы всей гидроустановки.

Цель изобретения - улучшение деаэрационных свойств трудновоспламеняемой водосодержащей гидравлической жидкости.

Поставленная цель достигается тем, что в жидкость содержащую воду, полиоксипропиленовый загуститель, трех- или двухатомные спирты или их олигооксипропиленовые производные или их смесь, бензотриазол и пеногаситель, дополнительно вводится соль алифатического амина или смеси аминов с карбоновой кислотой или смесью кислот, морфолин или N-метил морфолин и компонент, содержащий фосфат-ион при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Полиоксипропиленовый загуститель мол.м. 3000-20000 10-30  
Трех- или двухатомные спирты, или их олигооксипропиленовые производные мол. м. ≈ 500, или смесь перечисленных продуктов 20-55 Бензотриазол 0,1-1,0 Пеногаситель 0,001-0,1

Соль алифатического амина или смеси аминов одной из следующих формул R<sub>1</sub>NH<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>R<sub>2</sub>NH, HO-R<sub>1</sub>NH<sub>2</sub>,



и карбоновой кислоты или смеси кислот формулы RCOOH, где R<sub>1</sub>R<sub>4</sub> - алифатические радикалы: R<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub>; R<sub>2</sub>-C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>, R<sub>3</sub>-C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> или H, R<sub>4</sub>-C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub>; R - алифатические радикал линейного строения C<sub>7</sub>-C<sub>13</sub> 2-7

Морфолин или N-метил- морфолин 0,2-1,0  
Компонент, содержащий фосфат-ион 0,5-1,5 Вода До 100

При изготовлении образцов жидкости использовались компоненты: лапрол 3003-2-60 по ТУ 6-05-221-839-85 (полиоксипропилированный глицерин, содержащий 60% звеньев этиленоксида и 40% звеньев пропиленоксида мол.м. 3000),

гидропол-200 по ТУ 6-14-41-75 (статистический сополимер этиленоксида и пропиленоксида мол.м. 10000), полиэтиленгликоль мол.м. 20000 - препарат для хроматографии фирмы "Berlin Merk", полиэтиленгликоль ПЭГ-35 по ТУ 6-14-719-76 (мол. м. 1500), этиленгликоль по ГОСТ 10164-75, триэтиленгликоль по ТУ 6-01-864-78, 1,2-пропиленгликоль по ТУ 6-09-2434-72, глицерин по ГОСТ 6259-75, лапрол 503 по ТУ 6-05-1679-83 (олигооксипропилированный глицерин мол.м. 500), н-бутиламин по ТУ 6-09-07-842-77, диэтиламин по ТУ 6-09-68-79, моноэтаноламин по ТУ 6-09-2447-77, дибутиламин по ТУ 6-09-1802-77, морфолин по ТУ 6-09-649-76, N-метил-морфолин по ТУ 6-09-1575-78, гексаметилендиамин по ТУ 6-09-36-73, каприловая (октановая) кислота по ТУ 6-09-529-75, лауриновая (додекановая) кислота по ТУ 6-09-612-76, синтетические жирные кислоты (СЖК) фр. C<sub>7</sub>-C<sub>9</sub> и C<sub>10</sub>-C<sub>13</sub> по ГОСТ 25239-78, бензотриазол по ТУ 6-09-1291-75, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> по ГОСТ 11773-76 и K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> по ГОСТ 10075-75 (компоненты, содержащие фосфат-ион), дипроксамин 157 по ТУ 6-14-614-76 (пеногаситель).

Соль алифатического амина и карбоновой кислоты готовилась постепенным добавлением при перемешивании амина к эквивалентному количеству кислоты так, чтобы температура реакционной смеси не превышала 60°C.

В табл.1 приведены составы гидравлических жидкостей согласно изобретению, из данных которой видно, что образцы 2-4 и 9-16 оптимального состава имеют очень хорошие деаэрационные свойства. При уменьшении концентрации соли аминов и кислот менее 2% (образец 5) и при увеличении ее выше 7 (образец 1) время деаэрации возрастает. Исключение этой присадки из состава жидкости ухудшает деаэрационные свойства образцов (6, 7, 8) до уровня прототипа. Таким образом присадка, известная как ингибитор коррозии [7, поз. 623, 637, 643, 670, 672-675, 677-680], проявляет новые свойства улучшает деаэрационную способность жидкостей класса НФС. Кроме того ни для минеральных масел, ни для водных жидкостей еще не было предложено присадок, уменьшающих время их деаэрации.

Сравнительная характеристика образцов жидкости согласно предполагаемому изобретению и известного состава по а.с. N 591493 приведена в табл.2, из данных

которой следует, что гидравлическая жидкость предлагаемого состава (примеры 2, 3, 4) превосходит жидкость известного состава по деаэрационным свойствам, и не уступает ей по антикоррозионным, вязкостно-температурным и противопенным свойствам. Предлагаемая жидкость имеет также лучшие смазывающие свойства.

#### Формула изобретения:

- 5 1. ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ, содержащая воду, полиоксиалкиленовый загуститель, многоатомный спирт, бензотриазол и пеногаситель, отличающаяся тем, что жидкость в качестве загустителя содержит соединение мол.м. 3000 - 20000, выбранное из группы, содержащей
  - 10 полиэтиленгликоль, полиоксипропилированный глицерин, блок-сополимер оксидов этилена и пропилена, в качестве многоатомного спирта - трех- или двухатомный спирт, или их олигооксиалкиленовые производные
    - 20 мол.м.  $\approx$  500, или их смесь и дополнительно соль монокарбоновой алифатической кислоты C<sub>7</sub> - C<sub>13</sub> или смеси кислот и амина, выбранного из группы, содержащей алкил (C<sub>4</sub> - C<sub>10</sub>) амин, диалкил (C<sub>2</sub> - C<sub>5</sub>) амин, алканол-(C<sub>4</sub> - C<sub>10</sub>) амин, алкилен (C<sub>4</sub> - C<sub>8</sub>)диамин, морфолин, N-алкил (C<sub>1</sub> - C<sub>2</sub>)-морфолин, смесь аминов, компонент, содержащий фосфат-ион и морфолин или N-метилморфолин при следующем
      - 25 соотношении компонентов, мас. %:
        - 30 Указанный полиоксиалкиленовый загуститель - 10 - 30
        - Указанный многоатомный спирт - 20 - 55
        - Бензотриазол - 0,1 - 1,0
        - Указанная соль карбоновой кислоты и амина - 2 - 7
        - 35 Компонент, содержащий фосфат-ион - 0,5 - 1,5
        - Морфолин или N-метилморфолин - 0,2 - 1,0
        - Пеногаситель - 0,001 - 0,1
        - 40 Вода - До 100
  - 45 2. Жидкость по п.1, отличающаяся тем, что в качестве загустителя содержит полиоксиэтилированный глицерин, содержащий 60% звеньев этиленоксида и 40% звеньев пропиленоксида, имеющий мол.м. 3000, или статический блок полимероксидов этилена и пропилена мол.м. 10000.
  - 50 3. Жидкость по пп.1 и 2, отличающаяся тем, что в качестве пеногасителя содержит блок-сополимероксидов этилена и пропилена на основе этилендиамина-дипроксамин-157.

55

60

Таблица 1

Компонент, мас. %, и характеристика	Показатель по примеру					
	1	2	3	4	5	6
Полиэтиленгликоль ПЭГ-115 (мол.м. 5000)	5	10	20	30	40	20
Лапрол 3003-2-60 (мол.м. 3000)						
Гидропол-200 (мол.м. 10000)						
Полиэтиленгликоль (мол.м. 20000)						
Полиэтиленгликоль ПЭГ-35 (мол.м. 1500)						
Глицерин	60	55	37,5	20	15	37,5
Этиленгликоль	-	-	-	-	-	-
Триэтиленгликоль	-	-	-	-	-	-
Лапрол 503	-	-	-	-	-	-
Соли алифатических аминов и карбоновых кислот:						
н-бутиламина и СЖКфр. С7-С9						
моноэтаноламина и СЖКфр. С7-С9						
диэтиламина и СЖКфр. С10-С13	9	7	4,5	1	1	0
дибутиламина и моноэтаноламина (смесь 60:40 масс.) и каприловой кислоты						
морфолина и лауриновой кислоты						
гексаметилендиамина и СЖКфр. С10-С13						
N-метилморфолина и диэтиламина (смесь 70:30) и СЖКфр. С7-С9						
Бензотриазол	0,05	0,1	0,55	1,0	1,5	0,55
Морфолин и N-Метилморфолин	0,1	0,2	0,6	1,0	1,5	0,6
Компонент, содержащий фосфат-ион:						
гидрофосфат натрия	0,25	0,5	1,0	1,5	2,0	1,0
фосфат калия						
Пенегаситель (антивспениватель)						
дипроксамин	0,0005	0,001	0,05	0,1	0,15	0,05
проксанол-224						
Триэтаноламин						
Бензоат натрия						
Ацетаты алифатических аминов фр. С17-С21						
1,5-Диокси-4,8-диаминоантрахинон-2-сульфо-кислота						
Вода	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100
Деаэрационные свойства:						
время деаэрации, мин, при температуре, °С	0	8	8	9	11	23
25	6	4	4	5	6	10
50						

RU 2028373 C1

RU 2028373 C1

Компонент, мас. %, и характеристика	Показатель по примеру					
	7	8	9	10	11	12
Полиэтиленгликоль ПЭГ-115 (мол.м. 5000)						
Лапрол 3003-2-60 (мол.м. 3000)		20	20			
Гидропол-200 (мол.м. 10000)	20				20	20
Полиэтиленгликоль (мол.м. 20000)				20		
Полиэтиленгликоль ПЭГ-35 (мол.м. 1500)						
Глицерин	17,6		-	-	-	-
Этиленгликоль	20	10	-	-	37,5	10
Триэтиленгликоль	-	10	-	37,5	-	-
Лапрол 503	-	17,5	37,5	-	-	27,5
Соли алифатических аминов и карбоновых кислот:						
н-бутиламина и СЖКфр. С7-С9			4,5			
моноэтаноламина и СЖКфр. С7-С9				4,5		
диэтиламина и СЖКфр. С10-С13	0	0				
дибутиламина и моноэтаноламина (смесь 60:40 масс.) и каприловой кислоты					4,5	
морфолина и лауриновой кислоты						
гексаметилендиамина и СЖКфр. С10-С13						4,5
N-метилморфолина и диэтиламина (смесь 70:30) и СЖКфр. С7-С9						
Бензотриазол	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
Морфолин и N-Метилморфолин	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Компонент, содержащий фосфат-ион:						
гидрофосфат натрия	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
фосфат калия						
Пенегаситель (антивспениватель)						
дипроксамин	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
проксанол-224						
Триэтаноламин						
Бензоат натрия						
Ацетаты алифатических аминов фр. С17-С21						
1,5-Диокси-4,8-диаминоантрахинон-2-сульфо-кислота						
Вода	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100
Деаэрационные свойства:						
время деаэрации, мин, при температуре, °С	23	25	9	8	9	9
25	10	12	5	4	5	5
50						

RU 2028373 C1

RU 2028373 C1

Компонент, мас. %, и характеристика	Показатель по примеру				
	13	14	15	16	Прото- тип
Полиэтиленгликоль ПЭГ-115 (мол.м. 5000)				20	
Лапрол 3003-2-60 (мол.м. 3000)					
Гидропол-200 (мол.м. 10000)	20	20	20		
Полиэтиленгликоль (мол.м. 20000)					
Полиэтиленгликоль ПЭГ-35 (мол.м. 1500)					21,5
Глицерин	17,5	17,5	17,5	-	36,5
Этиленгликоль	-	10	20	10	
Триэтиленгликоль	20	10	-	10	
Лапрол 503	-	-	-	17,5	
Соли алифатических аминов и карбоновых кислот:					
н-бутиламина и СЖКфр. С7-С9					
моноэтаноламина и СЖКфр. С7-С9					
диэтиламина и СЖКфр. С10-С13			4,5	4,5	
дибутиламина и моноэтаноламина (смесь 60:40 масс.) и каприловой кислоты					
морфолина и лауриновой кислоты					
гексаметилендиамина и СЖКфр. С10-С13	4,5				
N-метилморфолина и диэтиламина (смесь 70:30) и СЖКфр. С7-С9		4,5			
Бензотриазол	0,55	0,55	0,55	0,55	2,0
Морфолин и N-Метилморфолин	0,6	0,6	0,6	0,6	
Компонент, содержащий фосфат-ион:					
гидрофосфат натрия			1,0	1,0	
фосфат калия	1,0	1,0			
Пенегаситель (антивспениватель)					
дипроксамин	0,05	0,05	0,05	0,05	
проксанол-224					0,027
Триэтаноламин					2,5
Бензоат натрия					1,75
Ацетаты алифатических аминов фр. С17-С21					0,13
1,5-Диокси-4,8-диаминоантрахинон-2-сульфо-кислота					0,25
Вода	До 100	До 100	До 100	До 100	До 100
Деаэрационные свойства:	9	8	8	9	25
время деаэрации, мин, при температуре, °С	4	4	4	5	10
25					
50					

RU 2028373 C1

RU 2028373 C1

Результаты сравнительных испытаний известной и предлагаемой гидравлических жидкостей

Характеристика	Показатель			ПГВ (прототип)	Метод испытаний
	Предлагаемая жидкость				
	образец 2	образец 3	образец 4		
Внешний вид	Однородная жидкость желто-коричневого цвета с опалесценцией			Однородная прозрачная жидкость желто-коричневого цвета	Визуально
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1092	1067	1059	1030	ГОСТ 3900-85
Вязкость кинематическая при температуре 50°С, мм <sup>2</sup> /с	12,1	12,7	11,8	13,2	ГОСТ 33-82
Индекс вязкости	170	130	115	97	ГОСТ 25371- 82
Температура застывания, °С	-42	-52	-50	-50	ГОСТ 20287- 74
Пенообразование, мин, при температуре, °С	24	30	20	50	DIN 51566
	50	30	10	30	
Время деаэрации, мин, при температуре, °С	0	25	20	22	DIN 51381
	25	8	8	9	
	50	4	4	5	
Смазывающие свойства на ЧШМ Рк, Н	940	1000	940	670	ГОСТ 9490-75
	1880	1780	1780	1260	
Индекс задира Ди, мм	45,4	47,2	44,9	32,5	Методика КФ ВНИИ НП
	0,75	0,73	0,66	0,77	
Испытания в лопастном насо- се, износ 10 <sup>-6</sup> кг	лопастей	70	58	62	201
	ротора	33	10	21	
	статора	118	99	105	
Коррозионное воздействие на металлы (100°С, 40 ч), измене- ние веса пластин, мг/см <sup>2</sup>	медь МО	+0,001	+0,028	+0,005	-0,005
	бронза БрАЖ9-4	-0,035	-0,033	-0,021	

RU 2028373 C1

RU 2028373 C1

Характеристика	Показатель			ПГВ (прототип)	Метод испытаний
	Предлагаемая жидкость				
	образец 2	образец 3	образец 4		
латунь Л63	-0,026	+0,028	+0,014	-0,023	
сталь 3	-0,001	-0,0001	0,000	0,000	
Склонность к контактной коррозии (20°C, 168 ч) стружка чугуна АСЧ на пластине из стали 10	Выдерживает			ГОСТ 6243-75	Выдерживает

RU 2028373 C1

RU 2028373 C1