

Общество с ограниченной ответственностью «НПП Лимен»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ООО «НПП Лимен»
С.В.Шмырев
2020 г.



**Технологический регламент производства работ
с применением составов огнезащитных марки «АгниТерм»
для стальных воздуховодов и
воздуховодов из оцинкованного металла**

**ТРн 100137135.002-2002
(новая редакция)**

Минск 2020

Введение

Настоящий технологический регламент распространяется на составы огнезащитные «АгниТерм М» и «АгниТерм МР» (далее – составы) для стальных воздухопроводов и воздухопроводов из оцинкованного металла.

Технологический регламент предназначен для использования субъектами хозяйствования, выполняющими работы с применением огнезащитных составов.

Технологический регламент содержит основные требования к технологии производства огнезащитных работ и содержит следующие разделы:

- область и условия применения состава;
- основные параметры и характеристики состава;
- подготовка поверхностей, подлежащих огнезащитной обработке;
- подготовка состава к применению;
- нанесение состава;
- контроль качества выполненных огнезащитных работ;
- требования безопасности при проведении огнезащитных работ;
- методика определения точки росы.

Сведения, содержащиеся в технологическом регламенте, даны на основании лабораторных испытаний и практического опыта применения состава при соблюдении условий по его применению и хранению.

В связи с тем, что сведения о составе и его совместимости с другими материалами (грунты, эмали, покровные лаки и т.п.) периодически актуализируются по результатам лабораторных исследований, производитель состава оставляет за собой право вносить изменения в настоящий технологический регламент без уведомления потребителей. С введением новой версии технологического регламента старая версия утрачивает актуальность. Перед применением состава в обязательном порядке убедитесь в наличии актуальной версии технологического регламента.

1 Область и условия применения

1.1 Состав «АгниТерм М» представляет собой суспензию, состоящую из воднодисперсионного пленкообразующего, активного и инертного наполнителей, модифицирующих добавок.

Состав «АгниТерм МР» представляет собой суспензию пигментов, реактивных и инертных наполнителей в растворах синтетических смол в органических растворителях с модифицирующими добавками.

1.2 Составы предназначены для выполнения огнезащитных покрытий элементов стальных воздухопроводов и воздухопроводов из оцинкованного металла с целью снижения пожарной опасности и достижения требуемого предела огнестойкости.

Предельные состояния конструкций воздухопроводов (огнестойкость) определены в условиях стандартных испытаний, проводимых в соответствии с СТБ 11.03.01-2009 «Система стандартов пожарной безопасности. Воздуховоды. Метод испытания на огнестойкость» и сведены в приложении А.

1.3 Огнезащитное покрытие, получаемое после обработки составами, при воздействии высоких температур создает трудногорючий пенообразный теплоизолирующий слой, который обеспечивает эффективную огнезащиту строительных конструкций.

1.4 Составы применяются для нанесения на поверхности, к которым обеспечен доступ для контроля и повторной обработки, и не испытывающие прямого воздействия климатических факторов и химически агрессивных сред.

1.5 Огнезащитное покрытие, образованное составами, предназначено для эксплуатации в крытых отапливаемых и неотапливаемых помещениях.

При дополнительном нанесении на огнезащитное покрытие, образованного составом, покровного лака «Агнитерм ЛР», допускается эксплуатировать огнезащитное покрытие в помещениях с высокой относительной влажностью воздуха (более 75%), в местах, где воздействуют климатические факторы, но отсутствует воздействие химически агрессивных сред, а также подвергать огнезащитное покрытие влажной уборке.

1.6 Составы, наносимые на воздуховоды приточно-вытяжных систем общеобменной вентиляции, систем местных отсосов, систем кондиционирования воздуха, каналов технологической вентиляции, сертификации не подлежат.

При использовании составов следует в обязательном порядке руководствоваться информацией, изложенной в приложении А.

2 Основные параметры и характеристики

2.1 Составы соответствуют требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика и значение	
	«АгниТерм М»	«АгниТерм МР»
1. Внешний вид	Однородная вязкая масса без сгустков и комков белого цвета.	Однородная вязкая масса без сгустков и комков белого цвета.
2. Внешний вид покрытия	Однородная поверхность без трещин и посторонних включений	Однородная поверхность без трещин и посторонних включений
3. Сухой остаток, %, не менее	60	60
4. Сохранение огнезащитной эффективности покрытия, лет, не менее	15	15
5. Адгезия покрытия к основанию, баллов, не более	2	2
6. Огнезащитная эффективность	EI30 EI45 EI60	EI15 EI30 EI45 EI60

2.2 Составы транспортируют всеми видами транспорта в упаковке в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими для данного вида транспорта. При транспортировании должны быть предусмотрены меры, исключающие механические повреждения упаковки.

Состав «АгниТерм М» транспортируют и хранят в герметично закрытой таре изготовителя при температуре от + 5 до + 35 °С.

Состав «АгниТерм МР» транспортируют и хранят в герметично закрытой таре изготовителя при температуре от - 15 до + 35 °С.

2.3 Срок годности состава в герметично закрытой таре изготовителя при соблюдении условий хранения и транспортирования - 12 месяцев с даты изготовления.

3 Выполнение огнезащитных работ

3.1 Подготовка поверхностей, подлежащих огнезащитной обработке

3.1.1 Подготовка поверхностей состоит из следующих этапов:

- освидетельствование поверхностей;
- очистка поверхностей от загрязнений и устранение дефектов;
- обработка поверхностей грунтовочными, защитными лакокрасочными материалами.

3.1.2 Освидетельствование поверхностей заключается в визуальной проверке их качества (определяют степень загрязнения поверхностей и выявляют дефекты, имеющиеся на поверхностях) и проверке условий эксплуатации поверхностей. По результатам освидетельствования составляют акт произвольной формы. Акт подписывается исполнителем и заказчиком (генподрядчиком) огнезащитных работ.

3.1.3 При очистке необработанных поверхностей производят удаление с них пыли, грязи, ржавчины, окалины и выполняют обезжиривание поверхностей растворителем, имеющим высокую летучесть (например: растворителем марки 646).

3.1.4 После очистки поверхностей, обработанных грунтовочными, защитными лакокрасочными материалами:

- проверяют качество нанесенного грунтовочного, защитного лакокрасочного материала: покрытие не должно иметь непрокрашенных участков, сколов, трещин, отслоений, морщин, наплывов;
- определяют адгезию грунтовочного, защитного покрытия к поверхности (испытания проводят методом параллельных или решетчатых надрезов по ГОСТ 15140).

При обнаружении дефектов покрытия дальнейшая огнезащитная обработка поверхностей составом допускается только после устранения дефектов.

3.1.5 Обработке грунтовочными, защитными лакокрасочными материалами подлежат необработанные поверхности элементов стальных воздухопроводов и воздухопроводов из оцинкованного металла.

Применяемые грунтовочные, защитные лакокрасочные материалы (подлежащие слою покрытия) должны быть совместимы с составами. Суммарная толщина сухого слоя подлежащих покрытий не должна превышать 0,09 мм.

Порядок нанесения грунтовочных, защитных лакокрасочных материалов должен соответствовать требованиям производителей данных материалов.

3.2 Подготовка составов к применению

3.2.1 Перед открытием тары с составами необходимо очистить крышку тары от загрязнений и мусора.

3.2.2 Составы тщательно перемешать по всему объему до получения однородной массы вручную или механизированным способом.

3.3 Нанесение составов

3.3.1 Составы должны наноситься на подготовленные поверхности элементов стальных воздухопроводов и воздухопроводов из оцинкованного металла.

3.3.2 Нанесение составов должно производиться при следующих условиях:

«АгниТерм М»:

- температура окружающей среды: + 5... +35⁰С;
- относительная влажность воздуха: не более 75%.

«АгниТерм МР»:

- температура окружающей среды: - 15... +35⁰С;
- относительная влажность воздуха: не более 85%.

При выполнении работ в условиях открытых строительных площадок обрабатываемые поверхности должны быть защищены от атмосферных осадков.

На обрабатываемых поверхностях не допускается наличие влаги, конденсата, инея, снега, льда.

При нанесении и сушке составов во избежание выпадения конденсата температура обрабатываемой поверхности должна быть точки росы не менее чем на 3⁰С выше во избежание образования конденсата.

3.3.3 Нанесение составов производится послойно вручную (кистями или валиками) либо механизированным способом (аппаратами безвоздушного нанесения).

Для доведения рабочей вязкости состава «АгниТерм МР» допускается его разбавление РС-2, сольвентом, ксилолом, растворителем 646. Рекомендуемая пропорция разбавления указана в таблице 2.

Таблица 2

Температура окружающего воздуха, ⁰ С	Возможная максимальная толщина мокрого слоя, мкм	Допустимая пропорция разбавления, %	Минимальное время межслойной сушки, сутки
+ 35 – + 25	500	Не рекомендуется	0,5
+ 25 – +15	400	Не рекомендуется	1
+ 15 – + 5	300	0 – 3	1,5
+ 5 – 0	300	0 – 5	2
0 – - 15	200	0 – 5	3

Каждый слой состава наносят равномерно без подтеков и пропусков, тщательно обрабатывая щели и места соединения отдельных деталей.

Толщина мокрого слоя состава должна находиться в пределах 0,2-0,5 мм. (при условии, что толщина первого мокрого слоя - не более 0,2 мм).

Контроль за толщиной наносимых мокрых слоев рекомендуется осуществлять при помощи толщиномера неотвердевшего слоя.

3.3.4 Режимы межслойной сушки состава «АгниТерм М» в зависимости от температуры окружающей среды указаны в таблице 3.

Таблица 3

Температура окружающего воздуха, °С	Минимальное время межслойной сушки, часов
+ 35– + 25	4
+ 25– +15	12
+ 15– + 10	24
+ 10– + 5	36

Время сушки огнезащитного покрытия, образованного составом, перед нанесением на него покровного состава – не менее 3 суток с момента нанесения при температуре окружающего воздуха 15⁰С и относительной влажности воздуха 60%.

Количество слоев составов в зависимости от требуемого предела огнестойкости приведено в таблице 4

Таблица 4.

№ п/п	Группа огнезащитной эффективности	Количество слоев*, шт
1	EI 15	2
2	EI 30	3
3	EI 45	4
4	EI 60	5

* значения количества слоев состава носят рекомендательный характер и не являются обязательными

3.3.5 При производстве работ и сушке составов необходимо исключить попадание влаги на обрабатываемые поверхности.

3.3.6 Толщина огнезащитного покрытия и теоретический расход составов в зависимости от требуемого предела огнестойкости для стальных воздуховодов и воздуховодов из оцинкованного металла в таблицах 5.1 и 5.2.

Таблица 5.1 «АгниТерм М»

Толщина слоя подлежащего покрытия, мм, не более	Толщина слоя огнезащитного состава, мм, не менее	Теоретический расход огнезащитного состава, кг/м ² без учета производственных потерь при нанесении	Предел огнестойкости
0,05*	0,58**	1,15 – 1,22	EI 30**
	0,60***	1,19 – 1,25	EI 45***
	0,81**	1,60 – 1,70	EI 60**

* используют грунтровку ГФ-021 для стальных воздухопроводов и АК-070 для воздухопроводов из оцинкованного металла;

** показатели для воздухопроводов из оцинкованного металла;

*** показатели для стальных воздухопроводов.

Таблица 5.2 «АгниТерм МР»

Толщина слоя подлежащего покрытия, мм, не более	Толщина слоя огнезащитного состава, мм, не менее	Теоретический расход огнезащитного состава, кг/м ² без учета производственных потерь при нанесении	Предел огнестойкости
0,05*	0,20**	0,39 – 0,41	EI 15**
	0,63**	1,25 – 1,27	EI 30**
	0,65***	1,28 – 1,31	EI 45***
	0,82**	1,63 – 1,65	EI 60**

* используют грунтровку ГФ-021 для стальных воздухопроводов и АК-070 для воздухопроводов из оцинкованного металла;

** показатели для воздухопроводов из оцинкованного металла;

*** показатели для стальных воздухопроводов.

Максимальная толщина сухого слоя состава не должны превышать более чем на 30% толщину сухого слоя состава, соответствующую максимальной группе огнезащитной эффективности.

3.3.7 Технологические потери при нанесении состава могут варьироваться в зависимости от способа нанесения, выбранного инструмента и типа оборудования, характера конструкции, опыта персонала, выполняющего работы, и других факторов и могут составлять:

- при нанесении кистью или валиком от 5% до 10%;
- аппаратами безвоздушного распыления от 30% до 100% в зависимости от ширины обрабатываемой поверхности конструкции.

3.3.8 В случае необходимости обеспечения устойчивости огнезащитного покрытия к неблагоприятному климатическому воздействию необходимо нанести покровный лак «АгниТерм ЛР» с толщиной сухого слоя 0,1 (± 0,05) мм.

Порядок нанесения покровного лака «АгниТерм ЛР» в соответствии с технологическим регламентом нанесения «АгниТерм ЛР».

3.3.9 Огнезащитное покрытие, образованное составами, ремонтпригодно. В случае нарушения целостности покрытия, вызванного механическими воздействиями (сколы, царапины), оно может быть восстановлено путем нанесения на поврежденные места состава требуемой толщины.

3.3.10 Перед началом и в процессе производства работ с применением состава необходимо осуществлять инструментальный контроль следующих показателей:

- температуры окружающего воздуха;
- относительной влажности воздуха;
- температуры обрабатываемой поверхности;
- толщину каждого слоя, наносимого состава.

Все измерения необходимо осуществлять непосредственно на месте проведения огнезащитных работ. Результаты измерений должны заноситься в журнал производства работ.

3.3.11 Очистку инструмента, используемого для нанесения состава «АгниТерм М», осуществлять водой.

Очистку инструмента, используемого для нанесения состава «АгниТерм МР» осуществлять сольвентом нефтяным или ксилолом нефтяным.

4 Контроль качества выполненных огнезащитных работ

4.1 Контроль качества выполненных работ по нанесению составов, толщины мокрого и сухого слоя огнезащитного покрытия проводит прораб, мастер, бригадир или другое ответственное лицо в соответствии с настоящим технологическим регламентом.

4.2 Контроль качества нанесенного огнезащитного покрытия производится визуально и инструментальным методом.

4.3 Визуально контролируют внешний вид нанесенного огнезащитного покрытия. Покрытие должно образовывать однородную, без кратеров, пор и морщин поверхность.

4.4 Выполняют контрольные измерения толщины сухого слоя огнезащитного покрытия.

Измерения осуществляют магнитным толщиномером.

При измерениях следует иметь в виду, что толщиномер измеряет толщину покрытия, образованного совместно огнезащитными составами и грунтовкой. Поэтому за толщину сухого слоя огнезащитного покрытия следует принимать значение, равное разности показаний толщиномера и толщины грунтовочного покрытия.

Площади, на которых проводят измерения, выбирают произвольно, при этом должно соблюдаться следующее условие: сумма контролируемых площадей должна быть не менее 5 % от суммарной площади поверхностей, подвергнутых огнезащитной обработке.

Измерение толщины огнезащитного покрытия выполняют в точках, равномерно распределенных по контролируемой поверхности.

Результаты измерений должны соответствовать пределам огнестойкости, указанных в проектной документации, и не противоречить значениям толщин сухого слоя составов, приведенных в таблицах 5.1 и 5.2 настоящего технологического регламента.

4.5 Проверяют наличие акта выполненных работ. Акт должен содержать сведения о месте проведения работ, виде обрабатываемых конструкций, площади обработанных поверхностей, наименование огнезащитного состава, его расходе, технологии нанесения, организации-исполнителя, а также подписан ответственными лицами, производившими работу и осуществлявшими контроль.

5 Требования безопасности при проведении огнезащитных работ

5.1 Состав «АгниТерм М» является пожаро-взрывобезопасным по ГОСТ 12.1.044.

Состав «АгниТерм МР» по показателям пожаро-взрывоопасности относится к группе легковоспламеняющихся жидкостей по ГОСТ 12.1.044.

5.2 Лица, связанные с работами с составами, должны быть обеспечены средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.11 и ГОСТ 12.4.103.

5.3 При работе с составами следует избегать попадания их на незащищенные кожные покровы и слизистые оболочки.

В случае попадания огнезащитных составов на кожные покровы необходимо снять загрязненную одежду, промыть кожу водой с мылом, высушить и смазать кремом на жировой основе. При попадании составов в глаза необходимо немедленно и обильно промыть их водой и при необходимости прибегнуть к медицинской помощи.

5.4 При применении и хранении составов должны соблюдаться требования пожарной безопасности в соответствии с действующими ТНПА.

5.5 Не разрешается допускать к работе с составами лиц моложе 18 лет, не прошедших специального обучения, профессия и квалификация которых не соответствует характеру выполняемой работы.

6 Методика определения точки росы

Определение точки росы является чрезвычайно важным фактором при нанесении огнезащитного состава. Возникновение точки росы и, соответственно, конденсата воды на поверхности конструкции может вызвать появление самых разных дефектов: шагрень, вздутия и раковины; полное отслоение покрытия от основания. Визуальное определение точки росы – появление влаги на поверхности – практически невозможно, поэтому для расчета точки росы применяется технология, приведенная ниже.

Для расчета точки росы с помощью термометра и гигрометр выполнить следующие операции:

1. Измерить температуру на высоте 50-60см от поверхности конструкции и относительную влажность воздуха.

2. По таблице определите температуру «точки росы».

3. Измерить температуру поверхности конструкции.

4. Сравнить значения «точки росы» и температуры поверхности конструкции

Например:

Температура воздуха +16°C, относительная влажность воздуха 65%.
Находим ячейку на пересечении температуры воздуха +16°C и влажности воздуха 65%. - получилось +9°C – это и есть «точка росы». Это значит, что если температура поверхности будет ниже +12°C – на поверхности будет конденсироваться влага.

Температура воздуха	Температура точки росы при относительной влажности воздуха (%)													
	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
-10°C	-23,2	-21,8	-20,4	-19	-17,8	-16,7	-15,8	-14,9	-14,1	-13,3	-12,6	-11,9	-10,6	-10
-5°C	-18,9	-17,2	-15,8	-14,5	-13,3	-11,9	-10,9	-10,2	-9,3	-8,8	-8,1	-7,7	-6,5	-5,8
0°C	-14,5	-12,8	-11,3	-9,9	-8,7	-7,5	-6,2	-5,3	-4,4	-3,5	-2,8	-2	-1,3	-0,7
+2°C	-12,8	-11	-9,5	-8,1	-6,8	-5,8	-4,7	-3,6	-2,6	-1,7	-1	-0,2	-0,6	1,3
+4°C	-11,3	-9,5	-7,9	-6,5	-4,9	-4	-3	-1,9	-1	0	0,8	1,6	2,4	3,2
+5°C	-10,5	-8,7	-7,3	-5,7	-4,3	-3,3	-2,2	-1,1	-0,1	0,7	1,6	2,5	3,3	4,1
+6°C	-9,5	-7,7	-6	-4,5	-3,3	-2,3	-1,1	-0,1	0,8	1,8	2,7	3,6	4,5	5,3
+7°C	-9	-7,2	-5,5	-4	-2,8	-1,5	-0,5	0,7	1,6	2,5	3,4	4,3	5,2	6,1
+8°C	-8,2	-6,3	-4,7	-3,3	-2,1	-0,9	0,3	1,3	2,3	3,4	4,5	5,4	6,2	7,1
+9°C	-7,5	-5,5	-3,9	-2,5	-1,2	0	1,2	2,4	3,4	4,5	5,5	6,4	7,3	8,2
+10°C	-6,7	-5,2	-3,2	-1,7	-0,3	0,8	2,2	3,2	4,4	5,5	6,4	7,3	8,2	9,1
+11°C	-6	-4	-2,4	-0,9	0,5	1,8	3	4,2	5,3	6,3	7,4	8,3	9,2	10,1
+12°C	-4,9	-3,3	-1,6	-0,1	1,6	2,8	4,1	5,2	6,3	7,5	8,6	9,5	10,4	11,7
+13°C	-4,3	-2,5	-0,7	0,7	2,2	3,6	5,2	6,4	7,5	8,4	9,5	10,5	11,5	12,3
+14°C	-3,7	-1,7	0	1,5	3	4,5	5,8	7	8,2	9,3	10,3	11,2	12,1	13,1
+15°C	-2,9	-1	0,8	2,4	4	5,5	6,7	8	9,2	10,2	11,2	12,2	13,1	14,1
+16°C	-2,1	-0,1	1,5	3,2	5	6,3	7,6	9	10,2	11,3	12,2	13,2	14,2	15,1
+17°C	-1,3	0,6	2,5	4,3	5,9	7,2	8,8	10	11,2	12,2	13,5	14,3	15,2	16,6
+18°C	-0,5	1,5	3,2	5,3	6,8	8,2	9,6	11	12,2	13,2	14,2	15,3	16,2	17,1
+19°C	0,3	2,2	4,2	6	7,7	9,2	10,5	11,7	13	14,2	15,2	16,3	17,2	18,1
+20°C	1	3,1	5,2	7	8,7	10,2	11,5	12,8	14	15,2	16,2	17,2	18,1	19,1
+21°C	1,8	4	6	7,9	9,5	11,1	12,4	13,5	15	16,2	17,2	18,1	19,1	20
+22°C	2,5	5	6,9	8,8	10,5	11,9	13,5	14,8	16	17	18	19	20	21
+23°C	3,5	5,7	7,8	9,8	11,5	12,9	14,3	15,7	16,9	18,1	19,1	20	21	22
+24°C	4,3	6,7	8,8	10,8	12,3	13,8	15,3	16,5	17,8	19	20,1	21,1	22	23
+25°C	5,2	7,5	9,7	11,5	13,1	14,7	16,2	17,5	18,8	20	21,1	22,1	23	24
+26°C	6	8,5	10,6	12,4	14,2	15,8	17,2	18,5	19,8	21	22,2	23,1	24,1	25,1
+27°C	6,9	9,5	11,4	13,3	15,2	16,5	18,1	19,5	20,7	21,9	23,1	24,1	25	26,1
+28°C	7,7	10,2	12,2	14,2	16	17,5	19	20,5	21,7	22,8	24	25,1	26,1	27
+29°C	8,7	11,1	13,1	15,1	16,8	18,5	19,9	21,3	22,5	22,8	25	26	27	28
+30°C	9,5	11,8	13,9	16	17,7	19,7	21,3	22,5	23,8	25	26,1	27,1	28,1	29
+32°C	11,2	13,8	16	17,9	19,7	21,4	22,8	24,3	25,6	26,7	28	29,2	30,2	31,1
+34°C	12,5	15,2	17,2	19,2	21,4	22,8	24,2	25,7	27	28,3	29,4	31,1	31,9	33
+36°C	14,6	17,1	19,4	21,5	23,2	25	26,3	28	29,3	30,7	31,8	32,8	34	35,1
+38°C	16,3	18,8	21,3	23,4	25,1	26,7	28,3	29,9	31,2	32,3	33,5	34,6	35,7	36,9
+40°C	17,9	20,6	22,6	25	26,9	28,7	30,3	31,7	33	34,3	35,6	36,8	38	39

Приложение А
(справочное)

Область применения огнезащитного покрытия,
образованного составами «АгниТерм М» и «АгниТерм МР»

№ п/п	Огнезащитный состав	Толщина сухого слоя грунтовки ГФ-021, мм, не более	Толщина сухого слоя антикоррозийной грунтовки АК-070, мм, не более	Толщина сухого слоя огнезащитного состава, мм, не менее	Предел огнестойкости
1	АгниТерм М	-	0,05	0,810	EI 60
2	АгниТерм МР	-	0,05	0,820	
3	АгниТерм М	0,05	-	0,600	EI 45
4	АгниТерм МР	0,05	-	0,650	
5	АгниТерм М	-	0,05	0,580	EI 30
6	АгниТерм МР	-	0,05	0,630	
7	АгниТерм МР	-	0,05	0,200	EI 15

1). п.п. 1, 2, 5, 6, 7 – по воздуховодам из оцинкованной стали толщиной не менее 0,5 мм, с фланцевым соединением сборных элементов, прямоугольного и круглого сечения с гидравлическим диаметром не более 826 мм, с внутренним размером их поперечного сечения (диаметр или длина большей стороны) не превышающей 1 м, горизонтальное крепление;

2). п.п. 3, 4 – по воздуховодам из черной листовой стали толщиной не менее 0,8 мм, со сварным соединением сборных элементов, прямоугольного и круглого сечения с гидравлическим диаметром не более 1035 мм, с внутренним размером их поперечного сечения (диаметр или длина большей стороны) не превышающей 1 м, горизонтальное крепление;

