

Модуль для разогрева и нижнего слива  
вязких нефтепродуктов из железнодорожных  
цистерн  
**МНСМ-1 "ВИХРЬ"**

# **ПАСПОРТ**

**с техническим описанием и инструкцией по  
эксплуатации**

**ВНИМАНИЕ:** категорически запрещается включать насосы комплекса при закрытых задвижках, это приведет к резкому повышению давления и, как следствие, выходу комплекса из строя.

г. Санкт-Петербург

## Содержание

1. Введение .....	3
2. Назначение изделия .....	3
3. Технические характеристики .....	4
4. Состав изделия и комплектность .....	5
5. Устройство и принцип работы .....	6
6. Обеспечение взрывозащищенности .....	9
7. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже .....	9
8. Указание мер безопасности .....	10
9. Подготовка к работе .....	10
10. Порядок работы .....	11
11. Техническое обслуживание .....	12
12. Возможные неисправности и методы их устранения .....	12
13. Гарантийные обязательства.....	13
14. Заводской номер и комплектация УСН-Ш(ГМ)	

Приложение:

Разрешение Ростехнадзора РФ  
Сертификат соответствия Росстандарта РФ

## **1. Введение**

- 1.1 Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, монтажом, работой и обслуживанием автоматизированного Модуля для разогрева и нижнего слива вязких нефтепродуктов из железнодорожных цистерн МНСМ-1 "ВИХРЬ" (далее «комплекс, «устройство»).
- 1.2 Комплекс применяется на пунктах слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн, имеющих универсальный сливной прибор по ГОСТу 9273-70.
- 1.3 Комплекс соответствует ТУ 3689-002-71406119-2007.
- 1.4 В связи с постоянной работой по усовершенствованию изделия в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в паспорте и не влияющие на работоспособность комплекса.

## **2. Назначение изделия.**

- 2.1 Основное назначение комплекса – разогрев и слив вязких нефтепродуктов из железнодорожных вагонов-цистерн на железнодорожных эстакадах.
- 2.2 Устройство эксплуатируется в условиях умеренного, влажного, сухого климата на открытой площадке с категорией размещения (2,3 и 4) и исполнения У по ГОСТ 15150-69 в следующих климатических условиях: температура окружающей среды от минус 40 до плюс 40°С при относительной влажности 75% при плюс 15°С.  
Устройство выполнено таким образом, чтобы обеспечить следующие условия:
  - а) компактность и размещение в условиях эстакады;
  - б) взаимозаменяемость узлов и агрегатов;
  - в) удобство при обслуживании и ремонте основных агрегатов;
  - г) минимизация обслуживающего персонала и ручных манипуляций;
  - д) механизация наиболее тяжелых операций по разогреву и сливу нефтепродуктов;
  - е) соблюдения норм времени слива, установленных для различных марок нефтепродуктов (включая размыв многолетних накоплений в труднодоступных местах цистерны);
  - ж) безопасность для здоровья человека и окружающей среды.

### 3.Технические характеристики.

Основные параметры и размеры МНСМ-1 "ВИХРЬ" приведены в таблице 1.  
Таблица 1.

№ п/п	Основные параметры и размеры	Значение
1.	Время разогрева и слива вязких (темных) нефтепродуктов при температуре окружающего воздуха -40°С, ч	От 3 до 8 В зависимости от Марки нефтепродукта
2.	Вязкость сливаемого продукта (для мазута М-100) при температуре 80°С, °ВУ	16
3.	Насос циркуляционный( 02 шт.): - производительность, м <sup>3</sup> /час - давление на выходе, МПа(кг/см <sup>2</sup> ) -мощность электродвигателя,кВт	18 1(10) 7,5
4.	Насос откачивающий: -производительность (максимальная),м <sup>3</sup> /час -давление на выходе,МПа (кг/см <sup>2</sup> ) -мощность электродвигателя, кВт	18 0,6(6) 5,5
5.	Теплообменный аппарат: -тепловой агент -расход пара (максимальный),кг/час -температура пара при давлении 6 кг/см <sup>2</sup> , °С	Пар 1000 160
6.	Расходная емкость: -вместимость, м <sup>3</sup>	1,200
7.	Габаритные размеры: Моноблока (теплообменный аппарат / расходная емкость, включая обвязку):	3066x1932x1700

#### 4. Состав изделия и комплектность

Модуль МНСМ-1 "ВИХРЬ" состоит из следующих основных узлов и должен соответствовать таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Обозначение/ примечание	Кол-во
1	Аппарат теплообменный	ТО	1
2	Емкость расходная	РЕ	1
3	УСН-Ш(ГМ)		
4	Насос циркуляционный	НШ-32-10	2
5	Насос откачивающий	НШ-32-10	1
6	Затвор обратный Ду 200		1
7	Затвор обратный Ду50		2
8	Система трубопроводов		1 к-т
9	Фильтр грязевик	( внутри расходной емкости)	1
10	Клапан обратный Ду 50		1
11	Задвижка клиновая ЗКЛ-2 Ду 50		2
12	Клапан регулирующий с электроприводом		1
13	Фильтр паровой		2
14	Конденсатоотводчик поплавковый		1
15	Система КИП и автоматики	Состав в соответствии с таблицей	1к-т
16	Система обогрева и термоизоляции		1 к-т
17	Задвижка с электроприводом		1

#### Документация

1	МНСМ-1 "ВИХРЬ"		
	-паспорт с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации	МНСМ-1 "ВИХРЬ"	1
2	Теплообменный аппарат		
	-паспорт с руководством по эксплуатации		1
3	Насосный агрегат НМШ 32-10-18/10		
	-паспорт		2
	-паспорт на электродвигатель		2
4	Насосный агрегат НМШ 32-10-18/6		
	-паспорт на насос		1
	-паспорт на электродвигатель		1
5	Затвор Ду 50		
	-сертификат		1

	-РЭ		1
	-паспорт		2
6	Затвор Ду 200		
	-сертификат		1
	-РЭ		1
	-паспорт		1
7	Клапан обратный Ду50		
	-паспорт и ТО		1
8	Система электрообогрева		
	-комплект документации		1
9	КИП и Автоматика		
	- комплект документации		1

## 5. Устройство и принцип работы

### 5.1. Основные узлы МНСМ-1 "ВИХРЬ":

- УСН-Ш(ГМ)
- теплообменный аппарат
  - расходная емкость
  - насосы циркуляционные
  - насос откачивающий
  - система контроля и управления.

#### 5.1.1. УСН-Ш(ГМ)

Назначение: разогрев, размыв и слив вязких нефтепродуктов из железнодорожного вагона-цистерны в продуктовый коллектор.

##### **Конструкция основных узлов.**

Установка УСН-Ш(ГМ) представляет собой шарнирносочлененный трубопровод, имеющий два колена. Колена подвижны друг относительно друга в вертикальной и горизонтальной плоскости. С одной стороны к шарнирносочлененному трубопроводу присоединен оголовок, с другой – основание.

##### *1. Трубопровод шарнирносочлененный.*

Подвижность и герметичность шарнирного трубопровода обеспечивают четыре подшипниковых узла: два для перемещения трубопровода в горизонтальной плоскости, два – в вертикальной.

Снаружи шарнирного трубопровода проложен напорный шланговый трубопровод (Ø 50) в износостойкой оплетке.

По напорному трубопроводу разогретый нефтепродукт из ТО поступает в сопла гидромонитора.

##### *2. Оголовник*

Оголовник представляет собой присоединительный патрубок с горловиной, снабженной защитной манжетой, обеспечивающей герметичность слива. Присоединение оголовника к сливному патрубку цистерны осуществляется при помощи механических захватов с храповым механизмом.

Зажим упоров захвата за борт клапана нижнего слива ж/д цистерны осуществляется перемещением рукояток.

Внутри оголовника находится гидромонитор телескопического типа , соединенный через напорный трубопровод с выходным патрубком теплообменного аппарата . Положение сопел гидромонитора внутри цистерны меняется рукояткой.

### **3. Основание**

Основание устанавливается на специально подготовленный фундамент. К основанию подключается сливной патрубок ( в расходную емкость). .

В конструкцию основания входит коренной шарнир .

### **4. Устройство гаражное (не поставляется в типовом составе)**

Гаражное устройство устанавливается на эстакаде в удобном месте.

Назначение:

- фиксация установки в нерабочем положении (устройство выведено из зоны движения вагонов-цистерн);
- уменьшение контрольной нагрузки на коренной подшипник.
- закрытие оголовника фартуком для защиты от осадков, пыли и посторонних предметов.

### **5.1.2. Аппарат теплообменный**

Назначение: разогрев нефтепродукта

Конструкция теплообменного аппарата представлена в технической документации на ТО.

### **5.1.3. Емкость расходная**

Назначение: размещение запаса нефтепродукта объемом около 1200 литров.

Особенности конструкции:

- 1) В конструкции МНСМ-1 "ВИХРЬ" предусмотрен узел электрообогрева расходной емкости, который позволяет поддерживать рабочую температуру мазута при неработающей установке.
- 2) Во избежание выдавливания продукта из расходной емкости обратно в УСН-Ш(ГМ) в конструкции комплекса предусмотрен обратный затвор.
- 3) Расходная емкость оборудована люком для чистки фильтра и емкости.
- 4) Верхняя крышка емкости оборудована закрывающейся горловиной заполнения и горловиной присоединения шланга отвода паров.

### **5.1.4. Группа циркуляционных насосов**

Назначение: подача разогретого нефтепродукта на сопловые насадки гидромонитора УСН-Ш(ГМ). В МНСМ-1 "ВИХРЬ" установлены два насоса, работающие параллельно.

### **5.1.5. Насос откачивающий**

Назначение: откачка разогретого нефтепродукта из ж/д через МНСМ-1 "ВИХРЬ" и в продуктовый коллектор.

### **5.1.6. Система трубопровода и клиновых задвижек**

Назначение: направление потока продукта согласно технологической схеме слива

### **5.1.7. Система контроля и управления.**

#### 1. Шкафы управления

Назначение: коммутация схемы управления МНСМ-1 "ВИХРЬ", информирование оператора о ходе процесса разогрева и слива.

#### 2. Пост управления

Назначение: визуальный контроль работы и выдача аварийных сигналов

### **5.2. Принцип работы МНСМ-1 "ВИХРЬ"**

Модуль МНСМ-1 "ВИХРЬ" предназначен для автоматизированного высокоскоростного автономного разогрева и слива вязких нефтепродуктов из ж.д. цистерн.

Принцип работы основан на подаче под необходимым давлением нагретого до расчетной температуры продукта внутрь цистерны с одновременной откачкой продукта из цистерны – т.е. рециркуляции продукта между цистерной и модулем.

В состав модуля МНСМ-1 "ВИХРЬ" входят:

- обогреваемая расходная емкость (РЕ) для обеспечения стартового запаса продукта. В РЕ находится около 1,2 куб.м. продукта, который при помощи системы автоматизированного электрообогрева постоянно подогревается до температуры, обеспечивающей достаточную для использования насосными агрегатами текучесть. РЕ оборудована фильтром, исключающим попадание посторонних предметов из ж.д. цистерны, 2-мя датчиками уровня ДУ1-2 и датчиком температуры ДТ1, покрыта слоем теплоизоляции и оцинкованным листом.

- группа рециркуляционных насосных агрегатов (ГРН) для забора продукта из РЕ, прокачки через теплообменник и подачи под давлением 10 кг/кв.см. через блок гидромониторов установки УСН-Ш(ГМ) в ж.д. цистерну.

- пластинчатый теплообменник ТО для догрева продукта из РЕ до расчетной температуры для обеспечения эффективного разогрева продукта внутри ж.д. цистерны.

- откачивающий насосный агрегат (ОН) для откачки поступающего из цистерны продукта в коллектор и далее в резервуарный парк с давлением 6 кг/кв.см.

- группа частотно-регулируемых приводов (ЧРП) для обеспечения плавного пуска насосных агрегатов, защиты от перегрузки и управления производительностью насосов в зависимости от температуры (по нелинейному графику) по командам программируемого логического контроллера.

- трубопроводная арматура (ТА), состоящая из задвижек клиновых, затворов обратных, клапана обратного поворотного, задвижки с электроприводом.

- парорегулирующая арматура (ПА) с электроуправляемым клапаном для управления процессами теплообмена и обеспечения возврата чистого конденсата в сеть теплоносителя.

- датчики температуры (ДТ2) и давления (ДД) нагнетательного трубопровода.

- шкаф управления КИПиА, состоящий из секции силового питания ГРН и ОН, секции электрообогрева РЕ и ТА, секции управления на основе программируемого логического контроллера (ПЛК).

После присоединения УСН-Ш(ГМ) к цистерне оператор нажимает кнопку «пуск» и запускает модуль в автоматический режим работы. ГРН забирает из РЕ продукт и прокачивает его через ТО, где продукт догревается, а затем через гидромониторы УСН-Ш(ГМ) подаёт его в цистерну. Специальная конструкция и внутренний профиль гидромониторов формирует внутри цистерны устойчивый гидродинамический поток, оказывающий максимальное кинематическое воздействие на продукт внутри цистерны и обеспечивающий максимальное пятно контакта для эффективной передачи тепла от

нагнетаемого продукта продукту внутри цистерны. Происходит придонный разогрев продукта и его слив через днищевый патрубок цистерны, откуда продукт через сливную часть УСН-Ш(ГМ) возвращается в РЕ. Цикл рециркуляции повторяется. Вместе с первоначальным объёмом продукта в РЕ начинает поступать продукт, непосредственно захваченный потоком из цистерны. Приращение объёма продукта в РЕ фиксируется датчиком уровня ДУ2 – «верхний уровень продукта в РЕ». ПЛК на основе анализа данных от ДУ2 и ДТ1 дает команду на плавный пуск ОН и выбирает его производительность по графику в зависимости от показаний ДТ1. Продукт начинает откачиваться в коллектор и в резервуарный парк. После пропадания сигнала «верхнего уровня в РЕ» ОН останавливается. После повторного появления – запускается вновь, а затем, при наступлении теплового баланса теплообмена внутри цистерны, переходит в непрерывный режим работы на полной производительности, что свидетельствует о том, что процесс передачи тепла продукту внутри цистерны становится энергетически избыточным. ПЛК дает команду на открытие ускорительного байпаса – задвижки с электроприводом, которая позволяет перенаправить часть производительности ГРН с рециркуляции на увеличение производительности по откачке в дополнение к производительности ОН.

Парорегулирующая арматура ПА контролирует тепловой режим при помощи датчика температуры ДТ2, по показаниям которого ПЛК выдает команды на электроуправляемый клапан, регулирующий количество пара, подаваемого на ТО.

На завершающем этапе слива специально профилированные струи из сопел гидромониторов давлением 10 кг/кв.см. и при высокой температуре эффективно взламывают и растворяют донные отложения внутри цистерны и замыкают цистерну, включая её торцевые части.

По окончанию слива продукта в РЕ начинается понижение уровня, срабатывает ДУ2 и ОН останавливается. Через 2 минуты, по окончанию замычки цистерны, модуль автоматически выключается и оператор отключает УСН-Ш(ГМ) от цистерны и переводит её в гаражное положение. Модуль готов к разгрузке новой цистерны.

В составе модуля предусмотрен технологический байпас РЕ и задвижка перекрытия нагнетательного трубопровода к УСН-Ш(ГМ). Перекрыв нагнетательный трубопровод и открыв технологический байпас, при сервисном обслуживании возможно провести полную проверку работоспособности модуля при работе «на себя» через расходную ёмкость РЕ без подачи ж.д. цистерны. Данный режим также обеспечивает быстрый разогрев продукта в РЕ после длительного отключения питания с модуля.

## **6. Обеспечение взрывозащищенности**

6.1. Взрывозащищенность МНСМ-1 "ВИХРЬ" обеспечивается применением на установке комплектующих изделий во взрывозащищенном исполнении, соответствующих по классу защиты производственным площадкам класса В-1г. Все подвижные части установки, имеющие возможность при движении вызывать искру, выполнены из искробезопасных материалов.

## **7. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже**

7.1. При монтаже МНСМ-1 "ВИХРЬ" необходимо руководствоваться главами 3-4 ПЭЭТ «Электроустановки во взрывоопасных зонах», главой 7.3 ПУЭ и прилагаемыми инструкциями на комплектующее оборудование МНСМ-1 "ВИХРЬ".

## 8. Указание мер безопасности

8.1 К обслуживанию установки допускаются лица, не моложе 18 лет, прошедшие и сдавшие техминимум по правилам пользования МНСМ-1 "ВИХРЬ" и изделиям, комплектующим установку

8.2 Перед включением МНСМ-1 "ВИХРЬ" в питающую сеть необходимо убедиться, что все узлы заземлены.

8.3 Категорически запрещается оставлять приборы открытыми, вскрывать, ремонтировать и смазывать, предварительно не обесточив их.

8.4 К обслуживанию и ремонту оборудования и электрических схем допускаются лица, имеющие квалификацию не ниже третьей группы по «Правилам эксплуатации электроустановок потребителей» (в дальнейшем «ПТЭ») и «Правилам техники безопасности при эксплуатации потребителей для электроустановок напряжением до 1000В» (в дальнейшем «ПТБ»)

8.5 При эксплуатации УСН-Ш(ГМ) запрещается поднимать патрубок с оголовником на угол, превышающий 30°.

8.6. Во избежании застывания продукта в системе, при длительном простое устройства рекомендуется принудительное осушение системы насосом откачки ниже датчика нижнего уросня.

### **ВНИМАНИЕ!**

**Категорически запрещается включать насосы комплекса при закрытых задвижках, это приведет к резкому повышению давления и, как следствие, выходу установки из строя.**

## 9. Подготовка к работе

9.1 Транспортировка, распаковка и хранение.

9.1.2 Транспортировка комплекса в упакованном виде осуществляется по группе 4 ГОСТ 15150 любым видом транспорта:

- по железной дороге на открытых платформах в соответствии с «Правилами перевозки грузов (издание «Транспорт», Москва) и «Техническими условиями перевозки и крепления грузов (МПС, 1988г.);

- морским транспортом в соответствии с «Общими специальными правилами перевозки грузов»;

- автомашинами в соответствии с «Общими правилами перевозки грузов автотранспортом».

9.1.3 Погрузка/разгрузка устройства с транспортных средств производится только с применением грузоподъемных механизмов.

9.1.4 Строповку моноблока теплообменный аппарат/расходная емкость производить за строповочные уши .

9.1.5 Хранение модуля должно осуществляться в собранном виде, в специальной обрешетке

9.1.6 Общий срок хранения комплекса с консервацией предприятия-изготовителя – 12 месяцев. По истечении этого срока должна быть проведена переконсервация потребителем.

9.1.7 Хранение комплекса потребителем должно выполняться в соответствии с правилами, указанными в «Техническом описании и инструкции по эксплуатации», составленных в соответствии с ГОСТ 7751.

9.1.8 Реконсервация комплекса производится перед монтажом и заключается в удалении средств наружной упаковки.

9.1.9 Во время хранения комплекса не реже одного раза в 12 месяцев, проводить внутренний осмотр с целью определения надежности консервационного покрытия.

## 9.2 Монтаж МНСМ-1 "ВИХРЬ"

Прежде чем приступить к монтажу, необходимо произвести тщательный осмотр установки.

При этом необходимо обратить внимание на:

- отсутствие повреждений оболочек;
- наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.)

МНСМ-1 "ВИХРЬ" устанавливается на анкерные болты, закрепляется гайками и контргайками, производится подключение трубопроводов, кабелей питания и автоматики. Шкафы питания и управления устанавливаются в согласованном с производителем помещении. Соединить патрубок отвода воздуха из РЕ с трубопроводом отвода паров нефтепродуктов от ж.д.эстакады (при наличии).

## 10. Порядок работы.

### 10.1 Настройки и регулировки.

***Настройку системы автоматики осуществляет изготовитель при проведении пуско-наладочных работ конкретно для сливаемого нефтепродукта***

### 10.2. Запуск в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию МНСМ-1 "ВИХРЬ" необходимо провести следующие действия :

10.2.1 Подвести питание 380В 50Гц к силовому шкафу.

10.2.2 Заполнить гидравлическую систему установки нефтепродуктом в следующем порядке:

- закрыть все задвижки системы
- открыть заглушку расходной емкости;
- заполнить систему нефтепродуктом;
- закрыть заглушку расходной емкости.

### 10.3 Рабочий режим МНСМ-1 ВИХРЬ

10.3.1 Проверить и закрыть все задвижки системы.

10.3.2 Включить автоматические выключатели в силовом шкафу управления в соответствии с инструкцией КИП и А

10.3.3 Подключить оголовок УСН-Ш(ГМ) к нижнему сливному прибору цистерны.

10.3.4 Открыть задвижку байпасной линии. Донный клапан ж/д цистерны при этом должен быть закрыт.

10.3.5 Подать пар .

10.3.6 Включить модуль(нажать ВКЛ на соответствующих кнопочных постах).

**ВНИМАНИЕ:** Категорически запрещается включать насосы комплекса при закрытых задвижках, это приведет к резкому повышению давления и, как следствие, выходу установки из строя. Насосы не запустятся, если первоначальная температура продукта в цистерне будет ниже температуры слива, на которую они настроены.

10.3.7 Начнется разогрев продукта в системе.

10.3.8 Открыть задвижку подачи продукта к гидромонитору и закрыть задвижку байпасной линии, открыть донный клапан цистерны. Начнется процесс автоматического разогрева продукта в цистерне и его слив.

**При срабатывании аварийной сигнализации необходимо немедленно остановить подачу пара на модуль и отключить МНСМ-1 "ВИХРЬ" аварийной кнопкой «ВЫКЛ» поста управления.**

#### **10.4. Окончание процесса.**

По окончании процесса насосы автоматически остановятся, после чего следует:

- остановить подачу пара;
- закрыть клапан сливного прибора цистерны;
- отсоединить оголовник УСН-Ш(ГМ) от цистерны, вывести установку в гаражное положение ( из зоны движения вагон-цистерн);
- снять питание с МНСМ-1 "ВИХРЬ".

### **11. Техническое обслуживание.**

Периодически, не менее одного раза в месяц, смазывать шарниры УСН-Ш(ГМ) универсальной смазкой ЦИАТИМ-201, а наружные поверхности деталей, не имеющих лакокрасочные покрытия, - техническим вазелином.

Технический осмотр установки рекомендуется проводить не реже одного раза в месяц. При этом необходимо проверять:

- плавность хода звеньев гидромонитора;
- отсутствие засорения сопел насадки гидромонитора;
- герметичность подшипников и фланцевых соединений;
- состояние заземления устройства.

### **12. Возможные неисправности и методы их устранения.**

12.1. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

<b>Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки.</b>	<b>Вероятные причины</b>	<b>Способы их устранения</b>
Нарушена герметичность шарниров УСН-Ш(ГМ)	Вышли из строя резиновые уплотнения	Заменить уплотнения
Снижена эффективность разогрева и удаления нефтепродуктов из цистерн	1.Засорение сопел гидромонитора. 2. Не полностью открыта задвижка.	Снять и прочистить сопла. Проверить и открыть полностью.

12.2. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения на комплектующие оборудование изложены в технической документации на конкретное оборудование

### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

**ООО «АРП-Комплект – ТН» гарантирует безотказную работу модуля МНСМ-1 "ВИХРЬ" с установкой (установками) УСН-Ш(ГМ) в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки заказчику.**

**МНСМ-1 "ВИХРЬ"** заводской №\_\_\_\_\_ .

Дата изготовления «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ года

Дата консервации «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_ года

Укомплектован УСН-Ш(ГМ) заводской №\_\_\_\_\_

Штамп ОТК.

Заместитель Генерального директора ООО «АРП-Комплект – Технологии нефтеналива» по производству

А.А.Дудченко

М.П.