

Общество с ограниченной ответственностью «АкваРос СПб»
(ООО «АкваРос СПб»)



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «АкваРос СПб»

«АкваРос СПб» / С. Карауш /

«05» февраля 2026 г.

М.П. Санкт-Петербург

ЗАЩИТНЫЙ МАТЕРИАЛ ПАНЦИРЬ FRP **(ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP)**

Монолитное покрытие и сборные элементы на связующем Derakane 411-350

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ **АР-ИМ-FRP-2026**

Разработана в соответствии с ТУ 23.14.12-001-85495285-2026

Санкт-Петербург
2026

Содержание

1 Общие положения.....3

2 Применяемые материалы.....4

3 Инструмент и оснастка.....5

4 Транспортирование и хранение материалов.....6

5 Условия производства работ.....7

6 Приготовление связующего.....7

7 Раскрой армирующих материалов.....11

8 Схемы армирования.....11

9 Устройство монолитного покрытия.....13

10 Монтаж сборных элементов.....15

11 Технологические карты узлов (с фотографиями).....17

12 Отверждение.....25

13 Контроль качества.....26

14 Дефекты и способы устранения.....27

15 Расход материалов.....28

16 Требования безопасности и охраны окружающей среды.....28

17 Эксплуатация и ремонт.....29

18 Заявление ISO и уведомления.....30

Приложение А (справочное). Перечень ссылочных документов.....32

Лист регистрации изменений.....33

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					АР-ИМ-FRP-2026			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Защитный материал ПАНЦИРЬ FRP (ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP) Инструкция по монтажу	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		Чикашев В.		05.02.26				
Пров.		Карауш П.		05.02.26			2	33
Н. контр.						ООО «АкваРос СПб»		
Утв.		Карауш С.		05.02.26				

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1 Общие положения

1.1 Настоящая инструкция устанавливает порядок устройства защитного покровного слоя ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP по ТУ 23.14.12-001-85495285-2026 на тепловой изоляции трубопроводов, арматуры, аппаратов и резервуаров:

- **монолитного покрытия** — методом контактного формования (ручной выкладки) непосредственно на объекте;
- **сборных элементов** заводского изготовления — оболочек, отводов, тройников, переходов, заглушек, коробов и панелей.

1.2 В качестве связующего применяется эпоксивинилэфирная смола **Derakane 411-350**. Покрытие на этой смоле соответствует исполнению «В» по ТУ: условное обозначение, например, ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP-M-B-2,5.

1.3 В качестве армирующих материалов применяются стекломаты порошковые **Jushi ECRMC300-1250-P** (300 г/м²) и **Jushi E6CRMC450-1250-P** (450 г/м²), в качестве поверхностного слоя — стеклянная вуаль **E-30** (30 г/м²) шириной 1000 мм.

1.4 Работы выполняются по проектной документации, настоящей инструкции, СП 61.13330.2012 и СП 71.13330.2017. Толщина покровного слоя и тип изделий принимаются по проекту; при отсутствии указаний — по таблице 2 ТУ (рекомендуемая толщина).

1.5 К работам допускается персонал, прошедший обучение технологии контактного формования стеклопластиков, инструктаж по охране труда и пожарной безопасности и имеющий допуск к работе с органическими пероксидами. Работы выполняются под руководством ответственного лица, назначенного приказом.

1.6 Перед началом работ необходимо ознакомиться с техническими листами (TDS) и паспортами безопасности (SDS) на все применяемые материалы. При расхождении данных

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		3

настоящей инструкции и рекомендаций изготовителя смолы приоритет имеют рекомендации изготовителя смолы, подтверждённые пробным замесом.

2 Применяемые материалы

Таблица 1. Применяемые материалы.

Назначение	Материал	Основные характеристики
Связующее	Derakane 411-350 (эпоксивинилэфирная смола)	Вязкость при 25 °С — около 370 мПа·с; содержание стирола — 45 %; плотность — 1,05 г/см³. Поставляется без ускорителя. Срок хранения — 12 мес. с даты изготовления при температуре не выше 25 °С в темноте.
Инициатор (отвердитель)	Пероксид метилэтилкетона (МЕКП) с низким содержанием перекиси водорода (тип NOROX MEKP-925H, Butanox M-50 или аналог)	Дозировка — 1,0-2,0 части на 100 частей смолы (м.ч.). Хранить отдельно от ускорителя.
Ускоритель	Нафтенат кобальта 6 % (CoNap 6 %) или октоат кобальта	Дозировка — 0,05-0,3 м.ч. Октоат кобальта замедляет гелеобразование на 20-30 % по сравнению с нафтенатом.
Регулятор времени гелеобразования	2,4-пентандион (ацетилацетон), диэтиланилин (ДЭА)	По необходимости — по таблице изготовителя смолы для заданной температуры.
Армирование основное	Стекломат порошковый Jushi ECRMC300-1250-P	Стекло ECR, 300 г/м², ширина 1250 мм, рулон около 40 кг (около 133 м²). Применяется для толщин 2,0-2,5 мм и для сложных узлов: легче формуется, меньше поглощает смолы.
	Стекломат порошковый Jushi E6CRMC450-1250-P	Стекло ECR, 450 г/м², ширина 1250 мм, рулон около 45 кг (около 100 м²). Применяется для толщин 1,5 и 3,0-5,0 мм на прямых участках и больших поверхностях.
Поверхностный слой	Вуаль стеклянная E-30	30 г/м², ширина 1000 мм, рулон 500 м². Образует обогащённый смолой наружный слой, закрывает волокна стекломата.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Назначение	Материал	Основные характеристики
Топкоут	Derakane 411-350 с добавками (готовится на месте по 6.8–6.14)	Аэросил (Aerosil R202, Cab-o-sil TS-720 или A200), пигментная паста для полиэфирных/винилэфирных смол RAL 7035, УФ-абсорбер (Tinuvin 326, Cyasorb UV-9 или аналог), 10 %-ный раствор парафина в стироле.
Технологический подслоя	По проекту	Жёсткое основание по изоляции (металлическая оболочка, лист, сетка с плёнкой-разделителем и т. п.), исключающее впитывание смолы в изоляцию и продавливание при прикатке.
Для сборных элементов	Крепёж и герметик	Вытяжные заклёпки, самонарезающие винты или бандажи из коррозионностойкой стали; герметик силиконовый, полиуретановый или на основе MS-полимеров, стойкий к УФ.
Вспомогательные	Ацетон, плёнка-разделитель, шлифовальные материалы	Ацетон — для очистки инструмента; не добавлять в смолу.

Примечание — Вуаль E-30 изготовлена из стекла марки E. Для покровного слоя, работающего в атмосферных условиях, она применима; для участков с постоянным воздействием агрессивных сред (приложение А ТУ) предпочтительна вуаль из стекла C или ECR.

3 Инструмент и оснастка

- весы с точностью 1 г (для смолы) и мерные шприцы или пипетки с ценой деления 0,1 мл (для инициатора и ускорителя), отдельные для каждого компонента;
- ёмкости для замешивания (полипропиленовые или металлические), мешалка (низкооборотная насадка на дрель);
- валики велюровые или меховые с коротким ворсом, кисти, ребристые (прикаточные) валики металлические или пластиковые разной ширины;
- ножницы, ножи, раскройный стол, рулетка, маркер;
- шлифовальная машинка, шлифовальные диски зернистостью P24–P60, алмазный отрезной диск;

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

- термометр и гигрометр (или прибор для определения точки росы), контактный термометр для поверхности;
- твердомер Баркола, толщиномер (ультразвуковой для монолитного покрытия), штангенциркуль;
- для сборных элементов — заклёпочник, шуруповёрт, пистолет для герметика;
- тепловые пушки или калориферы, укрытия (теплек, тент) — для поддержания условий по разделу 5;
- средства индивидуальной защиты и пожаротушения по разделу 16.

4 Транспортирование и хранение материалов

4.1 Смолу, инициатор, ускоритель и ацетон хранят в закрытых, сухих, проветриваемых помещениях при температуре от плюс 5 °С до плюс 25 °С, вдали от источников огня и тепла, без прямых солнечных лучей. Хранение под открытым небом не допускается.

4.2 **Инициатор (МЕКП) и ускоритель (кобальт) хранят отдельно**, в разных шкафах или помещениях. Непосредственное смешивание инициатора с ускорителем приводит к бурной реакции, возгоранию или взрыву.

4.3 Стекломаты и вуаль хранят в заводской упаковке в сухом помещении при относительной влажности не более 70 %, защищая от конденсата. Увлажнённые армирующие материалы к применению не допускаются.

4.4 Перед работой материалы выдерживают в зоне производства работ не менее 24 ч для выравнивания температуры. Температура смолы при переработке — не ниже плюс 18 °С.

4.5 Сборные элементы транспортируют и хранят по разделу 7 ТУ: в упаковке изготовителя, без ударов и падений, на ровных поверхностях с деревянными подкладками; поднимают мягкими стропами; волочение и сбрасывание не допускаются.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

5 Условия производства работ

5.1 Формование монолитного покрытия и ламинирование стыков выполняют при температуре воздуха и поверхности не ниже **плюс 15 °С** (оптимально — от плюс 18 °С до плюс 25 °С) и относительной влажности воздуха не более **80 %**.

5.2 Температура поверхности должна быть не менее чем на 3 °С выше точки росы. Поверхность должна быть сухой, чистой, без масла, пыли и наледи.

5.3 Место работ защищают от атмосферных осадков, ветра и прямых солнечных лучей. При температуре ниже плюс 15 °С устраивают укрытие с обогревом и поддерживают температуру не ниже плюс 15 °С в течение всего формования и не менее 24 ч после него.

5.4 Не допускается проведение работ вблизи сварки, резки и других огневых работ (раздел 16).

6 Приготовление связующего

6.1 Смола Derakane 411-350 поставляется без ускорителя. Перед началом работ проверяют, ускорена ли имеющаяся на объекте смола (по маркировке и документам поставщика).

6.2 **Ускорение смолы.** В смолу вводят ускоритель (нафтенат кобальта 6 %) в количестве по таблице 2, тщательно перемешивают 2-3 мин до однородного цвета без вовлечения воздуха. Ускоренная смола стабильна при плюс 20 °С не менее 2-3 недель; ускорять смолу рекомендуется на сменную или суточную потребность.

6.3 **Введение инициатора.** Непосредственно перед применением в отмеренную порцию ускоренной смолы вводят МЕКП и перемешивают 1-2 мин. Порцию готовят в объёме, который будет выработан до начала гелеобразования (как правило, 1-3 кг).

6.4 Количество компонентов задают в массовых частях на 100 частей смолы (м.ч.). Например, на 10 кг смолы при 1,5 м.ч. МЕКП и 0,2 м.ч. кобальта вводят 150 г МЕКП и 20 г кобальта.

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Таблица 2. Ориентировочные рецептуры отверждения Derakane 411-350 (время гелеобразования около 30 мин).

Температура, °С	МЕКП, м.ч.	Кобальт 6 %, м.ч.	Регулятор, м.ч.
15	1,5	0,20	—
20	1,0-1,5	0,10-0,20	—
25	1,0	0,05-0,10	—
30	1,0	0,05	2,4-пентандион 0,02-0,04

Примечание — Значения ориентировочные, по данным изготовителя смолы для МЕКП с низким содержанием перекиси водорода и нафтената кобальта 6 %. Фактическое время гелеобразования зависит от партии смолы, типа инициатора и температуры.

6.5 Перед началом работ, а также при смене партии смолы или изменении температуры более чем на 5 °С выполняют **пробный замес**: 100 г смолы с выбранной рецептурой в стакане при температуре работ. Время гелеобразования должно составлять 20-40 мин; при меньшем времени уменьшают количество кобальта, при большем — увеличивают.

6.6 Количество МЕКП не должно быть менее 1,0 и более 2,0 м.ч.: при недостатке инициатора смола не отверждается полностью, при избытке снижаются свойства и возрастает экзотермический разогрев. Регулировать скорость отверждения следует количеством ускорителя.

6.7 Ацетон и другие растворители в смолу не добавлять. Смолу с начавшимся гелеобразованием не применять и не разбавлять.

Приготовление топкоута

6.8 Топкоут — наружный слой из смолы без армирования, наносимый последним. Он закрывает волокна вуали и стекломата, придаёт поверхности цвет и гладкость, защищает ламинат от ультрафиолета и влаги. Топкоут готовят на той же смоле Derakane 411-350, что обеспечивает одинаковую химстойкость и прочное сцепление с ламинатом.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

6.9 Смола Derakane 411-350 на воздухе отверждается не полностью — наружная поверхность остаётся липкой. Для отверждения поверхности в топкоут вводят раствор парафина: при отверждении парафин всплывает тонкой плёнкой и изолирует смолу от воздуха. **Парафин вводят только в последний (финишный) слой топкоута.** Вводить парафин в ламинирующую смолу и в промежуточные слои запрещается — он нарушает сцепление последующих слоёв.

6.10 Топкоут наносят в два слоя: **базовый** — без парафина, толщиной 0,25-0,30 мм, и **финишный** — с парафином, толщиной 0,05-0,10 мм. Допускается нанесение в один слой состава финишного слоя толщиной до 0,3 мм на горизонтальных поверхностях.

Таблица 2а. Рецепттура топкоута на основе Derakane 411-350.

Компонент	Базовый слой, м.ч.	Финишный слой, м.ч.	Допустимый диапазон, м.ч.	На 10 кг смолы, г
Смола Derakane 411-350	100	100	—	10 000
Стирол (для растворения УФ-абсорбера)	1	1	0,5-1	100
УФ-абсорбер Tinuvin 326 (или Cyasorb UV-9, UV-24)	0,3	0,3	0,25-0,5	30
Аэросил (Aerosil R202, Cab-o-sil TS-720; допускается A200)	1,5	1,5	1,0-2,0	150
Пигментная паста RAL 7035 (или по заказу)	4	4	3-5	400
Раствор парафина 10 % в стироле	—	3	2-4	300
Ускоритель — нафтенат кобальта 6 %	по таблице 2	по таблице 2	0,05-0,3	5-30
Инициатор — МЕКП (вводится перед нанесением)	1,5	1,5	1,0-2,0	150

Примечание — Пигменты и УФ-абсорберы могут замедлять отверждение. Количество ускорителя уточняют пробным замесом по 6.5 на готовом составе топкоута. Количество пигментной пасты не должно превышать рекомендованного её изготовителем.

6.11 **Раствор парафина** применяют готовый (10 %-ный раствор парафина в стироле) или готовят сами: 10 массовых частей очищенного парафина с температурой плавления 55-60 °С

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

растворяют в 90 частях стирола, подогретого на водяной бане до 40–45 °С, при перемешивании до полной прозрачности. Нагрев открытым огнём и электроплиткой с открытой спиралью запрещается. Раствор хранят в герметичной таре; при хранении в холоде парафин выпадает — перед применением раствор подогревают на водяной бане до прозрачности.

6.12 Порядок приготовления топкоута (рабочую партию готовят на смену, без инициатора):

- растворить УФ-абсорбер в стироле (порошок полностью растворяется за 5–10 мин при перемешивании);
- в ёмкость со смолой ввести раствор УФ-абсорбера и перемешать;
- небольшими порциями ввести аэросил и диспергировать высокооборотной мешалкой (диссоolverом, не менее 1500–2000 об/мин) 10–15 мин до однородной массы без комков; не перегревать состав выше 35 °С;
- ввести пигментную пасту и перемешать до однородного цвета без разводов;
- если смола не была ускорена — ввести ускоритель и перемешать 2–3 мин;
- разделить состав на две части: для базового слоя и для финишного; в часть для финишного слоя ввести подогретый раствор парафина и перемешать;
- выдержать состав 15–20 мин для выхода воздуха;
- непосредственно перед нанесением в отмеренную порцию (0,5–1 кг) ввести МЕКП и перемешать 1 мин.

6.13 Перед первым применением выполняют пробный выкрас на образце ламината площадью не менее 0,5 м²: проверяют время гелеобразования, отсутствие стекания с вертикальной поверхности, укрывистость, отсутствие липкости через 6–8 ч при плюс 20 °С и твёрдость по Барколу через 24 ч. При стекании увеличивают количество аэросила в пределах таблицы 2а; при липкости — количество раствора парафина.

6.14 Приготовленный состав без инициатора хранят в закрытой таре в прохладном месте не более 1 сут; перед применением перемешивают (аэросил и пигмент могут оседать). Финишный

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		10

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

слой не наносят под прямыми солнечными лучами в жару: парафин может не выйти на поверхность, и она останется липкой.

6.15 Все компоненты топкоута (аэросил, пигментные пасты, УФ-абсорберы, раствор парафина в стироле) поставляются дистрибьюторами материалов для композитов.

7 Раскрой армирующих материалов

7.1 Стекломат и вуаль раскраивают на чистом столе заранее, по размерам защищаемых участков с учётом нахлёстов. Для прямых участков трубопроводов полосы нарезают поперёк рулона (ширина полосы — 1250 мм для стекломата и 1000 мм для вуали) длиной, равной длине окружности по поверхности плюс нахлёст.

7.2 **Нахлёст** смежных полотен в слое — не менее **50 мм**. Стыки полотен в соседних слоях смещают относительно друг друга не менее чем на **100 мм**; совпадение стыков по толщине не допускается.

7.3 Кромки стекломата в зоне нахлёста рекомендуется не резать, а надрывать («рваный край») — это уменьшает утолщение в нахлёсте.

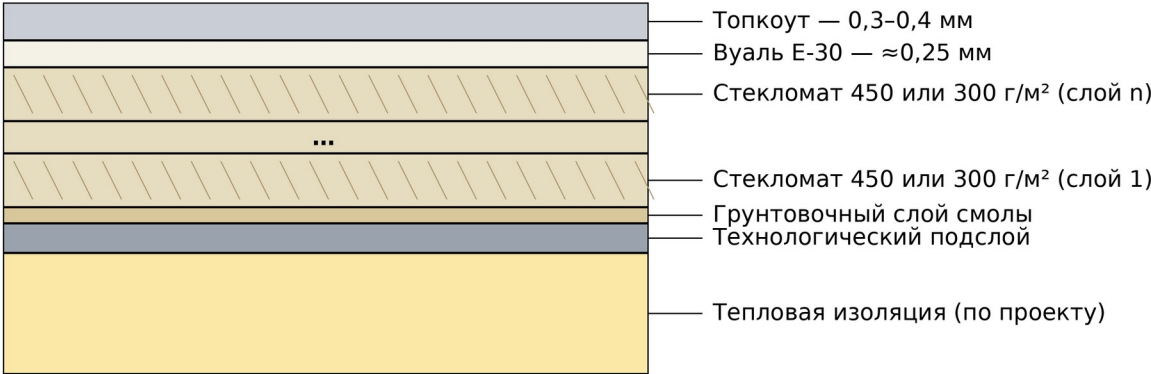
7.4 Для отводов, тройников и переходов выкраивают лепестки и вставки по шаблону; швы выкроек не должны располагаться на линии стыка элементов основания и должны быть смещены в соседних слоях. Для сложных узлов применять стекломат 300 г/м².

7.5 Раскроенный материал хранят сухим, сложенным в порядке укладки.

8 Схемы армирования

8.1 Схема укладки слоёв (от изоляции к наружной поверхности) показана на рисунке 1, состав пакета для номинальных толщин по ТУ — в таблице 3.

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11



Наружная поверхность — вверху. Толщина слоёв условная.

Рисунок 1. Схема слоёв монолитного покрытия ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP.

Таблица 3. Состав пакета по толщинам.

Номинальная толщина, мм	Состав пакета (от изоляции наружу)	Расчётная толщина, мм	Допуск по ТУ, мм
1,5	1 × стекломат 450 + вуаль Е-30 + топкоут	1,6-1,7	1,28-1,73
2,0	2 × стекломат 300 + вуаль Е-30 + топкоут	≈2,1	1,70-2,30
2,5	1 × стекломат 450 + 1 × стекломат 300 + вуаль Е-30 + топкоут	≈2,4	2,12-2,88
3,0	2 × стекломат 450 + вуаль Е-30 + топкоут	≈2,8	2,55-3,45
4,0	3 × стекломат 450 + вуаль Е-30 + топкоут	≈3,9	3,50-4,50
5,0	4 × стекломат 450 + вуаль Е-30 + топкоут	≈5,0	4,50-5,50

Примечания 1 Расчётная толщина определена при массовой доле стекла в слоях стекломата около 30 %, в слое вуали — около 10 % и толщине топкоута 0,35 мм. Допуск — ±15 % от номинальной, но не более ±0,5 мм (п. 2.2.1 ТУ). 2 При толщине 2,5 мм первым (со стороны изоляции) укладывают стекломат 450, вторым — 300. 3 Стекломат 450 г/м² по составу пакета допускается заменять на 1,5 слоя стекломата 300 г/м² (3 слоя 300 вместо 2 слоёв 450) для сложных узлов.

8.2 Для сборных элементов заводского изготовления схема армирования устанавливается технологической документацией изготовителя. Для ламинирования стыков и заделки сборных

элементов на объекте применяют ту же схему, что и для основного покрытия соответствующей толщины.

9 Устройство монолитного покрытия

Подготовка основания

9.1 Проверяют соответствие тепловой изоляции проекту: толщину, плотность прилегания, отсутствие увлажнения. Влажную изоляцию заменяют.

9.2 Устраивают технологический подслой по проекту. Подслой должен быть жёстким, сплошным, без щелей и обеспечивать отсутствие впитывания смолы в изоляцию и продавливания при прикатке. На трубопроводах с отрицательной температурой среды подслоя и элементы его крепления не должны нарушать пароизоляционный слой.

9.3 Поверхность подслоя очищают от пыли и загрязнений; металлические и стеклопластиковые поверхности шлифуют (P24–P40) и обеспыливают.

9.4 Размечают границы захваток, места примыкания к опорам, фланцам, штуцерам и строительным конструкциям, места температурных швов по проекту.

Формование

9.5 На подготовленную поверхность валиком или кистью наносят грунтовочный слой связующего (около 0,2–0,3 кг/м²).

9.6 По свежему грунтовочному слою укладывают первое полотно стекломата, прижимают и пропитывают связующим валиком, нанося смолу «тычковыми» движениями до полного исчезновения белых непропитанных участков. Стекломат с порошковым связующим размягчается под действием стирала за 1–2 мин, после чего хорошо облегает поверхность.

9.7 Пропитанный слой прикатывают ребристым валиком от середины к краям до полного удаления воздуха. Избыток смолы не допускается: массовая доля стекла в слое стекломата

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

должна составлять около 30 % (расход смолы — около 0,7 кг на 1 м² стекломата 300 и около 1,05 кг на 1 м² стекломата 450).

9.8 Следующие слои укладывают «мокрым по мокрому» с нахлёстами и смещением стыков по разделу 7, пропитывая и прикатывая каждый слой.

9.9 **Ограничение толщины за один приём:** за один цикл формируют не более 3 слоёв стекломата 450 (около 3 мм). Следующий цикл начинают после гелеобразования и спада экзотермического разогрева предыдущего, но не позднее чем через 24 ч. Если перерыв превысил 24 ч или поверхность загрязнена, её шлифуют (P40–P60) до матового состояния и обеспыливают.

9.10 Последним армирующим слоем укладывают вуаль Е-30, пропитывают и аккуратно прикатывают, не допуская складок и разрывов.

9.11 После гелеобразования слоя вуали (поверхность не липнет к перчатке, но ещё не твёрдая) кистью или валиком наносят базовый слой топкоута толщиной 0,25–0,30 мм (около 0,30 кг/м²). После его гелеобразования наносят финишный слой с парафином толщиной 0,05–0,10 мм (около 0,10 кг/м²). Финишный слой после нанесения не растушёвывают повторно, чтобы не нарушить всплытие парафина. Если базовый слой или вуаль полностью отвердели, поверхность перед нанесением шлифуют (P40–P60) и обеспыливают сухой ветошью.

9.12 В местах примыкания покрытия к опорам, фланцам, штуцерам и конструкциям выполняют заводку покрытия на примыкающий элемент не менее 50 мм либо герметизацию шва герметиком по проекту. Монолитное покрытие должно образовывать непрерывный замкнутый контур (п. 2.2.11 ТУ).

9.13 Температурные швы выполняют по проекту: покрытие прерывают, кромки обрабатывают, шов перекрывают съёмной накладкой или заполняют эластичным герметиком.

9.14 Одновременно с покрытием на каждые 200 м² (но не менее одной на объект) изготавливают контрольную пластину размером не менее 300 × 300 мм из тех же материалов, той же партии связующего и по той же схеме армирования (п. 5.3 ТУ).

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		14

9.15 До полного отверждения (не менее 24 ч) покрытие защищают от осадков, механических воздействий и пыли.

10 Монтаж сборных элементов

Вид сбоку (окружной шов)

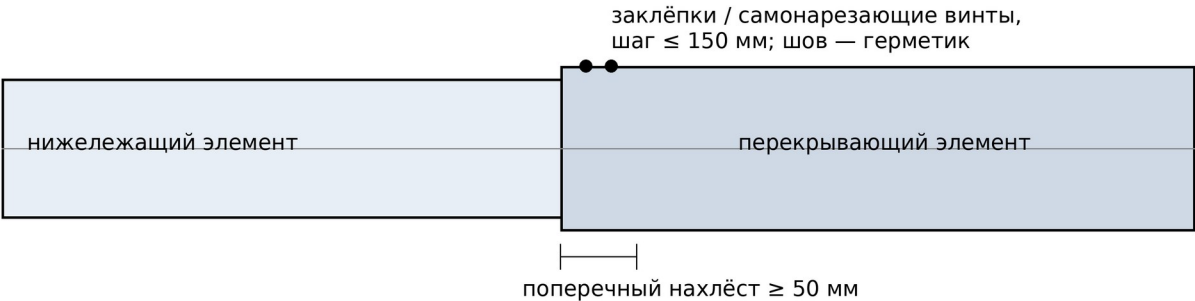


Рисунок 2. Соединение сборных элементов внахлест.

10.1 Сборные элементы устанавливают поверх тепловой изоляции в направлении от нижних точек к верхним (по стоку воды). Ширина продольного нахлеста — не менее **30 мм**, поперечного — не менее **50 мм** (п. 2.2.5 ТУ).

10.2 На горизонтальных участках продольные швы располагают в нижней части элемента со смещением от нижней образующей; на вертикальных и наклонных участках верхний элемент перекрывает нижний.

10.3 Элементы крепят вытяжными заклёпками или самонарезающими винтами из коррозионностойкой стали с шагом не более **150 мм** либо бандажами. Отверстия сверлят по месту; расстояние от оси крепежа до кромки — не менее 15 мм. На трубопроводах с отрицательной температурой среды крепёж не должен нарушать пароизоляционный слой.

10.4 Швы герметизируют: перед соединением на нахлест наносят валик герметика, после затяжки крепежа излишки удаляют. Головки крепежа на наружной поверхности также покрывают герметиком.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

10.5 Для компенсации температурных деформаций устраивают подвижные соединения (без жёсткого крепления) по проекту; расчётный коэффициент линейного расширения покровного слоя — $(24-30) \cdot 10^{-6} \text{ 1/}^{\circ}\text{C}$.

10.6 При необходимости получения монолитного шва (по проекту или для повышенной герметичности) стык элементов дополнительно ламинируют: зону шва шириной по 75 мм в каждую сторону шлифуют (Р24-Р40), обеспыливают и формуют накладку по разделу 9 из полос стекломата шириной 100, 125 и 150 мм с вуалью и топкоутом.

10.7 Подгонку элементов по месту выполняют алмазным диском или ножовкой по металлу с мелким зубом; кромки после резки шлифуют и покрывают смолой или топкоутом для герметизации торцов стеклопластика.

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

11 Технологические карты узлов (с фотографиями)

11.1 В разделе приведены пооперационные технологические карты (ТК) выполнения основных узлов. Фотографии иллюстрируют приёмы ручного формования стеклопластика на трубных элементах; для покровного слоя ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP по подслою на тепловой изоляции приёмы выполняются так же, с учётом указаний текста операции.

11.2 На части фотографий в качестве армирующего материала показана стеклоткань (рогожа). В схемах армирования ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP (раздел 8) рогожа не применяется — вместо неё укладывают стекломат 300 или 450 г/м² по таблице 3; раскрой, укладка, пропитка и прикатка выполняются в той же последовательности.

ТК-1. Послойное формование покрытия (общие приёмы)

№	Фото	Операция
1	 Фото 1	Порядок слоёв пакета Пакет формируют последовательно, от основания наружу: грунтовочный слой смолы → стекломат (число слоёв по таблице 3) → вуаль Е-30 → топкоут. На фото показан образец ступенчатой выкладки, на котором видны все слои пакета. Стыки полотен в каждом слое — внахлёт не менее 50 мм; стыки в соседних слоях смещают не менее чем на 100 мм.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

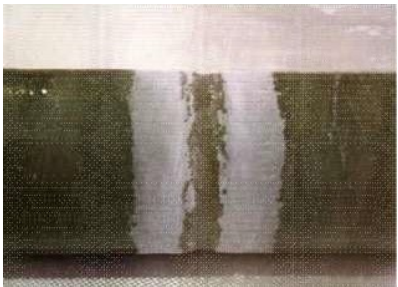
№	Фото	Операция
2	 Фото 2	Пропитка и прикатка каждого слоя Полотно укладывают на свежую смолу, пропитывают валиком «тычковыми» движениями до исчезновения белых участков, затем прикатывают ребристым валиком от середины к краям до полного удаления воздуха. Воздух выдавливают из каждого слоя до укладки следующего. Обращают внимание на смещение стыков и отсутствие пузырей.
3	 Фото 3	Укладка вуали — последний армирующий слой Вуаль Е-30 укладывают последним слоем по ещё не отверждённому стекломату, пропитывают и аккуратно прокатывают валиком, не допуская складок и разрывов. Вуаль закрывает волокна стекломата и образует обогащённый смолой наружный слой.
4	 Фото 4	Контроль после отверждения После отверждения ламинат осматривают на воздушные включения, расслоения и непропитанные участки (на фото — зона стыка после ламинирования). Обнаруженные дефекты вышлифовывают и переламинируют по разделу 14. При отсутствии дефектов поверхность подготавливают и наносят топкоут по 9.11.

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		18

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

ТК-2. Ламинирование кольцевого стыка

Применяется для монолитного соединения сборных элементов (оболочек) по 10.6, для стыкования захваток монолитного покрытия и для ремонта по кольцу.

№	Фото	Операция
1	 Фото 5	Подготовка кромок Кромки стыкуемых элементов обрезают алмазным диском перпендикулярно оси, чтобы торцы сходились без зазора. Кромки зашлифовывают на фаску под углом около 15° шлифовальным диском (Р24-Р40). Для покровного слоя фаску выполняют на толщину оболочки, не повреждая подслоя и изоляцию.
2	 Фото 6	Шлифование зоны стыка Зону шириной не менее 75 мм в каждую сторону от стыка шлифуют до матовой поверхности без глянца (на фото — зашлифованные полосы по обе стороны стыка). Пыль удаляют сухой чистой ветошью; растворители для протирки не применяют. Ламинировать следует в течение 2 ч после шлифования.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

№	Фото	Операция
3	 Фото 7	Фиксация стыка первой полосой Элементы выставляют и фиксируют на опорах (ложементах, монтажных подставках) без смещения. Стык прихватывают первой полосой стекломата шириной 100 мм на свежей смоле, пропитывают и прикатывают валиком; в шве не должно быть воздуха и сдвига элементов.
4	 Фото 8	Заполнение стыка После гелеобразования первой полосы шов при необходимости слегка зашлифовывают и заполняют полосами стекломата до уровня поверхности элементов. Каждую следующую полосу укладывают шире предыдущей (100 → 125 → 150 мм), симметрично относительно шва.
5	 Фото 9	Наружное усиление По заполненному шву укладывают накладку: слои стекломата по схеме толщины покрытия (таблица 3), шириной до 150 мм по каждую сторону от шва, затем вуаль Е-30. Включения воздуха и расслоения не допускаются; при их обнаружении участок вышлифовывают и переламинируют.

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		20

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

№	Фото	Операция
6	 Фото 10	Финишная отделка После гелеобразования вуали наносят базовый и финишный слои топкоута по 9.11. Готовый стык должен иметь гладкую поверхность без выступающих волокон, плавный переход к основной поверхности и цвет, одинаковый с покрытием.

ТК-3. Покрытие тройника (врезки ответвления)

Применяется, если ответвление не закрывается готовым тройником (сборным элементом типа Т), а также для монолитного покрытия узлов ответвлений.

№	Фото	Операция
1	 Фото 11	Вырез отверстия и подготовка кромок В оболочке (покрытии) основного трубопровода по шаблону вырезают отверстие под изолированное ответвление коронкой или лобзиком, кромку отверстия зашлифовывают на фаску. Оболочку ответвления подгоняют по месту к поверхности основной и также снимают фаску на её торце.

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		21

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

№	Фото	Операция
2	Фото 12	Подгонка ответвления Оболочку ответвления примеряют и подгоняют к основной без зазоров. Посадку проверяют по всему контуру примыкания.
3	Фото 13	Проверка положения Оболочка ответвления не должна заходить внутрь основной оболочки и продавливать изоляцию. Выступающую часть при необходимости отрезают и зашлифовывают.
4	Фото 14	Прихватка и заполнение горловины Ответвление прихватывают к основной оболочке заранее нарезанными полосами стекломата на смоле, без воздушных включений. После отверждения прихватки горловину (зону примыкания) заполняют полосами стекломата не менее чем на толщину покрытия.

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		22

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

№	Фото	Операция
5	 Фото 15	Галтель в зоне примыкания Для облегчения ламинирования по контуру примыкания наносят галтель шириной в палец из смолы, загущённой аэросилом (шпатлёвочной массы). Галтель создаёт плавный переход, под которым не остаётся воздушных полостей. Затем выкраивают стекломат и вуаль по шаблонам.
6	 Фото 16	Первый слой на основной трубе На основную трубу вокруг ответвления укладывают выкройку («юбку») стекломата с вырезом под ответвление, пропитывают и прикатывают. Швы выкроек не должны совпадать с зоной прихватки и должны перекрывать её.
7	 Фото 17	Слой на ответвлении На ответвление укладывают выкройку стекломата с надрезанными лепестками, которые заводят на основную трубу. Лепестки пропитывают и прикатывают, не допуская складок.

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		23

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

№	Фото	Операция
8	 Фото 18	Чередование выкроек Следующие слои укладывают так же, попеременно на основную трубу и на ответвление, со смещением стыков выкроек относительно предыдущего слоя. На фото — выкройка стеклоткани на основной трубе; в покрытии ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP её заменяют стекломатом по таблице 3.
9	 Фото 19	Лепестки на ответвлении Выкройка с лепестками на ответвлении перекрывает зону примыкания. Количество слоёв на основной трубе и на ответвлении — по схеме толщины покрытия (таблица 3).
10	 Фото 20	Вуаль — последний слой Последним слоем по всему узлу укладывают вуаль Е-30, пропитывают и прокатывают валиком.

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		24

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

№	Фото	Операция
11	 Фото 21	Финишное покрытие узла После гелеобразования вуали весь узел покрывают базовым и финишным слоями топкоута по 9.11. Поверхность узла должна быть гладкой, без выступающих волокон, с плавным переходом от основной трубы к ответвлению.
12	 Фото 22	Готовый узел На фото — вид готового узла врезки с плавной галтелью в зоне примыкания. Узел контролируют по разделу 13: визуально, по толщине и твёрдости по Барколу, простукиванием.

12 Отверждение

12.1 Покрытие отверждается при температуре не ниже плюс 15 °С. При плюс 20 °С поверхность с топкоутом становится не липкой через 2–6 ч; покрытие допускает лёгкие нагрузки через 24 ч; полное отверждение при комнатной температуре достигается за 7 сут.

12.2 При понижении температуры ниже плюс 15 °С отверждение замедляется, а при низких температурах может остановиться: покрытие получается недоотверждённым. В этом случае применяют обогрев.

12.3 Для повышения стойкости к агрессивным средам допускается постотверждение по рекомендациям изготовителя смолы (для ламината толщиной около 6 мм — 24 ч при комнатной

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		25

температуре, затем 6 ч при плюс 80 °С). Для покровного слоя, работающего в атмосферных условиях, постотверждение не обязательно.

13 Контроль качества

13.1 Операционный контроль выполняет исполнитель работ, приёмочный — ответственное лицо исполнителя с участием представителя заказчика, в объёме таблицы 4.

Таблица 4. Операционный и приёмочный контроль.

Что контролируют	Требование	Метод и объём
Условия работ	По разделу 5: температура воздуха и поверхности не ниже плюс 15 °С, влажность не более 80 %, поверхность на 3 °С выше точки росы	Измерение перед началом и каждые 2 ч, запись в журнал работ
Связующее	Время гелеобразования 20–40 мин; партия смолы, инициатора и ускорителя, дозировка	Пробный замес по 6.5; запись в журнал
Пропитка и прикатка	Отсутствие непропитанных (белых) участков, воздушных включений, складок; нахлёсты не менее 50 мм, смещение стыков не менее 100 мм	Визуально по каждому слою
Внешний вид	По п. 2.4 ТУ	Визуально, 100 % поверхности
Толщина	По п. 2.2.1 ТУ и таблице 3	Ультразвуковой толщиномер, не менее 5 точек на каждые 10 м² (п. 6.5 ТУ)
Степень отверждения поверхности	Твёрдость по Барколу не менее 30; отсутствие липкости	Твердомер Баркола — 1 точка на 10 м² (п. 6.6 ТУ); проба ацетоном: протереть тампоном — поверхность не должна размягчаться и липнуть
Сплошность и сцепление слоёв	Отсутствие расслоений и пустот	Простукивание (глухой звук — признак расслоения)
Сборные элементы	Нахлёсты, шаг крепежа, герметизация швов, положение продольных швов	Визуально и измерением, 100 %
Физико-механические показатели	По таблице 4 ТУ	Испытание контрольных пластин по п. 5.3 ТУ

13.2 Результаты контроля заносят в журнал производства работ. По завершении работ оформляют акт приёмки выполненного покрытия; к нему прикладывают паспорт материала и протоколы испытаний контрольных пластин (п. 2.6.2 ТУ).

14 Дефекты и способы устранения

Таблица 5. Типичные дефекты.

Дефект	Вероятная причина	Способ устранения
Липкая поверхность после отверждения	Нет парафина в топкоуте; низкая температура; недостаток инициатора	Прогреть; при сохранении липкости — зашлифовать и нанести топкоут с парафином
Смола не отверждается или отверждается медленно	Ошибка дозировки; не введён ускоритель; низкая температура; влажность	Удалить неотверждённый материал, повторить с пробным замесом
Слишком быстрое гелеобразование, перегрев, трещины, потемнение	Избыток ускорителя или инициатора; высокая температура; слишком толстый слой за один приём	Уменьшить количество ускорителя; соблюдать 9.9; повреждённый участок вырезать и переформовать
Белые непропитанные участки	Недостаточная пропитка или прикатка	До гелеобразования — допропитать; после — вышлифовать и переламинировать
Воздушные включения, пузыри	Недостаточная прикатка; пропитка «размазыванием»	Единичные мелкие у поверхности — вскрыть, заполнить смолой; крупные или многочисленные — вышлифовать и переламинировать
Расслоение между слоями	Перерыв более 24 ч без шлифования; загрязнение; влага	Вырезать расслоённый участок, зашлифовать фаску, переламинировать
Выступающие волокна, открытый стекломат	Нет вуали или недостаточно топкоута	Зашлифовать, нанести вуаль и топкоут
Царапины, сколы, вмятины	Механическое воздействие	Зашлифовать с фаской, нанести слой стекломата, вуаль и топкоут
Сквозные трещины, проломы	Удар, деформация основания	Вырезать повреждённый участок, зашлифовать фаску шириной не менее 50 мм на каждый слой, восстановить пакет полностью

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

AP-IM-FRP-2026

Лист

27

ИНВ. № подл.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Дефект	Вероятная причина	Способ устранения
Протечка по швам сборных элементов	Нарушение нахлёста или герметизации	Удалить старый герметик, очистить, загерметизировать заново; при необходимости — заламинировать стык по 10.6

14.1 Ремонтные участки после отверждения контролируют так же, как основное покрытие.

15 Расход материалов

Таблица 6. Расход материалов на 1 м² покрытия (с учётом нахлёстов и технологических потерь).

Номинальная толщина, мм	Стекломат 300, м²	Стекломат 450, м²	Вуаль Е-30, м²	Связующее (с топкоутом), кг	Масса покрытия, кг
1,5	—	1,1	1,1	1,9	2,2
2,0	2,2	—	1,1	2,4	2,7
2,5	1,1	1,1	1,1	2,8	3,2
3,0	—	2,2	1,1	3,2	3,7
4,0	—	3,3	1,1	4,4	5,2
5,0	—	4,4	1,1	5,6	6,7

Примечания 1 Коэффициент на нахлёсты и раскрой — 1,10, на потери смолы — 1,05. Грунтовочный слой (0,2-0,3 кг/м²) в таблице не учтён. На сложных узлах (отводы, тройники, арматура) расход увеличивается в 1,2-1,4 раза. 2 Инициатор МЕКП — 1,0-2,0 % от массы связующего, ускоритель — по таблице 2. 3 Выход из рулона: стекломат 300 (около 40 кг) — около 133 м², стекломат 450 (около 45 кг) — около 100 м², вуаль Е-30 — 500 м².

16 Требования безопасности и охраны окружающей среды

16.1 Смола содержит стирол (3-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007). МЕКП — органический пероксид, окислитель, вызывает тяжёлые ожоги кожи и глаз. Соли кобальта — сенсibilизаторы. Работы выполняют с учётом паспортов безопасности (SDS) на материалы.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

16.2 **Запрещается смешивать МЕКП непосредственно с ускорителем** и использовать для них общие мерные ёмкости. Ускоритель вводят в смолу, тщательно перемешивают и только затем вводят инициатор.

16.3 Работы ведут при работающей вентиляции (в закрытых помещениях — местной вытяжной), с применением защитных очков, нитриловых перчаток, спецодежды; при концентрации стирола выше ПДК и при шлифовании — фильтрующих полумасок или респираторов с фильтрами А и Р (ГОСТ 12.4.294). При попадании МЕКП в глаза — немедленно промыть большим количеством воды не менее 15 мин и обратиться к врачу.

16.4 Смола, ацетон и пары стирола — пожароопасны. В зоне работ не допускаются курение, открытый огонь, сварочные и другие огневые работы. В непосредственной близости размещают огнетушители (порошковые, углекислотные), песок, кошму.

16.5 При отверждении выделяется тепло. Остатки смолы с инициатором нельзя оставлять в больших объёмах в ёмкостях и выбрасывать в мусор до полного отверждения — возможен саморазогрев и возгорание. Остатки разливают тонким слоем на негорючую поверхность и отверждают.

16.6 Отверждённые отходы, обрезки и пыль собирают и передают на утилизацию в соответствии с Федеральным законом № 89-ФЗ. Неотверждённую смолу, инициатор и ускоритель в канализацию и грунт не сливают.

16.7 Требования безопасности — также по разделу 3 ТУ.

17 Эксплуатация и ремонт

17.1 Допустимая температура наружной поверхности покровного слоя на смоле Derakane 411-350 (исполнение «В») — не выше плюс 90 °С (п. 8.7 ТУ).

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		29

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	

17.2 Не допускаются удары по поверхности, хождение без настилов (кроме участков толщиной 3,0 мм и более, предусмотренных проектом), воздействие растворителей, открытый огонь ближе 1 м и сварочные работы без негорючих экранов (п. 8.6 ТУ).

17.3 Состояние покрытия осматривают не реже одного раза в год. Повреждения устраняют по разделу 14 ремонтными составами на той же смоле. Поверхность очищают водой с нейтральными моющими средствами; абразивы и растворители не применяют.

18 Заявление ISO и уведомления

18.1 **Заявление ISO.** Защитный материал ПАНЦИРЬ® FRP (ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP) изготавливается в соответствии с системой качества ООО «АкваРос СПб», зарегистрированной в соответствии со стандартами ISO 9001.

18.2 **Техническая информация:** техническая информация, рекомендации и другие утверждения, содержащиеся в этом документе или иным образом предоставленные ООО «АкваРос СПб», основаны на записях, тестах или опыте, которые ООО «АкваРос СПб» считает надежными, но точность, полнота и репрезентативный характер такой информации являются не гарантированными. Такая информация предназначена для людей, обладающих знаниями и техническими навыками, достаточными для оценки и применения своих собственных обоснованных суждений в отношении информации. В отношении этой информации не предоставляется и не подразумевается никакая лицензия по каким-либо правам интеллектуальной собственности ООО «АкваРос СПб» или третьих лиц.

18.3 **Выбор и использование продукта.** Многие факторы, не зависящие от ООО «АкваРос СПб» и исключительно доступные пользователю, могут повлиять на использование и производительность продукта ПАНЦИРЬ® в конкретном приложении. В результате заказчик несет исключительную ответственность за оценку продукта и определение того, подходит ли он

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		30

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

для его применения, включая проведение оценки опасностей на рабочем месте и проверку всех применимых норм и стандартов. Неспособность правильно оценить, выбрать и использовать продукт ПАНЦИРЬ® и соответствующие продукты безопасности или не выполнить все применимые правила безопасности, может привести к травмам, болезни, смерти и / или повреждению имущества.

18.4 Гарантия, ограниченное средство правовой защиты и отказ от ответственности: если другая гарантия специально не указана на применимой упаковке продукта ПАНЦИРЬ® или в документации по продукту (в этом случае применяется такая гарантия), ООО «АкваРос СПб» гарантирует, что каждый продукт ПАНЦИРЬ® соответствует применимым спецификациям продуктов ООО «АкваРос СПб» на момент поставки. ООО «АкваРос СПб» НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ДРУГИХ ГАРАНТИЙ ИЛИ УСЛОВИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, НО НЕ ОГРАНИЧИВАЯСЯ, КАКИЕ-ЛИБО ПОДРАЗУМЕВАЕМЫЕ ГАРАНТИИ ИЛИ УСЛОВИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ, ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ ЦЕЛИ. Если продукт ПАНЦИРЬ® не соответствует данной гарантии, то единственным и исключительным средством правовой защиты является, по усмотрению ООО «АкваРос СПб», замена продукта ПАНЦИРЬ® или возмещение покупной цены.

18.5 Ограничение ответственности: за исключением ограниченного средства правовой защиты, указанного выше, и за исключением случаев, запрещенных законом, ООО «АкваРос СПб» не несет ответственности за любые убытки или ущерб, возникшие в результате или связанные с продуктом ПАНЦИРЬ®, будь то прямые, косвенные, особые, случайные или косвенные (включая, помимо прочего, упущенную выгоду или возможности для бизнеса), независимо от заявленной правовой или справедливой теории, включая, помимо прочего, гарантию, договор, халатность или строгую ответственность.

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		31

Приложение А

(справочное)

Перечень ссылочных документов

Обозначение документа	Наименование документа	Номер пункта, подпункта, таблицы инструкции
ТУ 23.14.12-001-85495285-2026	Защитный материал ПАНЦИРЬ FRP (ЗМ.ПАНЦИРЬ FRP). Технические условия	1.1, 1.2, 1.4, 4.5, 8.1, таблица 3, 9.12, 9.14, 10.1, 13.1, таблица 4, 13.2, 16.7, 17.1, 17.2
ГОСТ 12.1.007-76	ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности	16.1
ГОСТ 12.4.294-2015	ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Полумаски фильтрующие для защиты от аэрозолей. Общие технические условия	16.3
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015)	Системы менеджмента качества. Требования	18.1
СП 61.13330.2012	Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003	1.4
СП 71.13330.2017	Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87	1.4
Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ	Об отходах производства и потребления	16.6
DERAKANE MOMENTUM 411-350. Technical Data Sheet	Технический лист на эпоксивинилэфирную смолу Derakane 411-350 (INEOS Composites)	1.6, 6.1, таблица 2, 12.3
DERAKANE Fabrication Guide	Руководство по изготовлению стеклопластиков на смолах Derakane (INEOS Composites)	6.8-6.14, таблица 2а, 9.9, 9.11
SDS	Паспорта безопасности изготовителей применяемых материалов	1.6, 16.1

Примечание — При пользовании настоящей инструкцией целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменён (изменён), следует руководствоваться заменяющим (изменённым) документом.

					AP-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		32

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					АР-ИМ-FRP-2026	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		33