



Общество с ограниченной
ответственностью
«Фабрика Алюминиевого Профиля»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Фабрика Алюминиевого Профиля»

_____ Х.Р. Закиров

«_____» _____ 2021г.

**РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ
ОПОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СОЛНЕЧНЫХ ПАНЕЛЕЙ
С ПЕРЕМЕННЫМ УГЛОМ НАКЛОНА
(производства ООО «Фабрика Алюминиевого Профиля»)**

 ФАП <small>Федеральное агентство по техническому регулированию</small>	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	2

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Термины и сокращения.	3
2. Перечень документов и нормативные ссылки.....	4
3. Назначение и область применения.	7
4. Общие указания.....	8
5. Меры безопасности.....	10
5.1. Общие требования безопасности.	10
5.2. Требования охраны труда и промышленной безопасности.....	11
5.3. Требования к охране труда при работе на высоте.	11
5.4. Требования безопасности труда при организации работ по монтажу ОК.....	12
5.5. Требования безопасности труда при работе в сложных погодных условиях.	13
5.6. Требования охраны окружающей среды при монтаже ОК и ФЭМ.	14
6. Обязанности эксплуатирующей стороны и монтажной организации.	15
7. Транспортировка, разгрузка и хранение элементов ОК.....	16
8. Подготовка к монтажу.	18
8.1. Организация подготовительных работ.....	18
8.2. Подготовка основания площадки.	18
9. Монтаж ОК.	19
9.20. Монтаж ФЭМ.....	22
10. Требования к приемке работ по монтажу ОК.	24
10.1. Общие требования.....	24
10.2. Входной контроль.....	24
10.3. Операционный контроль.....	25
10.4. Приемочный контроль.	26
10.5. Окончание монтажных работ.....	26
10.6. Техническое обслуживание, контроль состояния ОК, демонтаж и утилизация.	26
11. Приложение А. Справочник элементов системы ОК.	27
12. Приложение Б. Рекомендуемый комплект инструментов, СИЗ и СИ.	28
13. Приложение В. Резьбовые соединения и моменты затяжки.	29
14. Приложение Г. Схема операционного контроля качества.	30
15. Приложении Д. Порядок оказания первой доврачебной помощи.	31
16. Приложение Е. Форма акта об окончании монтажных работ.....	32

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	3

Введение.

1. Термины и сокращения.

Опорные конструкции	Конструкция установки состоящая из алюминиевых элементов (опор, рейлингов, прижимов), за исключением ФЭМ и оборудования ЭЦ.
Солнечная электростанция	Инженерное сооружение, преобразующее солнечную радиацию в электрическую энергию.

АТР	Альбом технических решений
ОК	Опорные конструкции
ПД	Проектная документация
СИ	Средства измерения
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
СЭС	Солнечная электростанция
ТЗ	Техническое задание
ФЭМ	Фотоэлектрические модули
ЭЦ	Электрические цепи

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	4

2. Перечень документов и нормативные ссылки.

№ п/п	Обозначение документа	Наименование документа
1.	ГОСТ 9.510-93	Единая система защиты от коррозии и старения. Полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов. Общие требования к временной противокоррозионной защите, упаковке, транспортированию и хранению.
2.	ГОСТ 12.0.004-2015	Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
3.	ГОСТ 12.1.046-2014	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
4.	ГОСТ 12.3.002-2014	Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
5.	ГОСТ 12.3.009-76	Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
6.	ГОСТ 12.4.011-89	Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и квалификации.
7.	ГОСТ 12.4.087-84	Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия.
8.	ГОСТ 12.4.252-2013	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний.
9.	ГОСТ 12.4.253-2013	Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования.
10.	ГОСТ 166-89	Штангенциркули. Технические условия.
11.	ГОСТ 4784-2019	Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые.
12.	ГОСТ 5378-88	Угломеры с нониусом. Технические условия.
13.	ГОСТ 7502-98	Рулетки измерительные металлические. Технические условия.
14.	ГОСТ 11738-84	Винт с внутренним шестигранником и цилиндрической головкой.
15.	ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
16.	ГОСТ 32489-2013	Пояса предохранительные строительные. Общие технические условия.
17.	ГОСТ 33530-2015 (ISO 6789:2003)	Инструмент монтажный для нормированной затяжки резьбовых соединений. Ключи моментные. Общие технические условия.
18.	ГОСТ Р ИСО 10683-2013	Изделия крепежные. Неэлектролитические цинк-ламельные покрытия.
19.	ГОСТ Р 50592-93	Гайки шестигранные с фланцем класса точности А.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	5

№ п/п	Обозначение документа	Наименование документа
20.	ГОСТ Р 55739-2013	Болты с шестигранной головкой и фланцем.
21.	ГОСТ Р 56978-2016	Батареи фотоэлектрические. Технические условия.
22.	ГОСТ Р 58514-2019	Уровни строительные. Технические условия.
23.	ГОСТ Р 58944-2020	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Функциональные допуски.
24.	ГОСТ Р 58945-2020	Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.
25.	МР 2.2.7.2129-06	Методические рекомендации «Режимы труда и отдыха работающих в холодное время года на открытой территории или в неотапливаемых помещениях».
26.	РД-11-02-2006	Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения.
27.	СНИП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования.
28.	СП 14.13330.2018	Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81 (с Изменением № 1).
29.	СП 20.13330.2016	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменениями № 1, 2).
30.	СП 28.13330.2017	Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями № 1, 2).
31.	СП 48.13330.2019	Свод правил. Организация строительства. СНиП 12-01-2004.
32.	П-6	Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству (утв. постановлением Госарбитража СССР от 15.06.1965 № П-6) (ред. от 23.07.1975, с изм. от 22.10.1997)
33.	П-7	Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству (утв. Постановлением Госарбитража СССР от 25.04.1966 № П-7) (ред. от 23.07.1975, с изм. от 22.10.1997)
34.		Постановление правительства РФ от 21.06.2010г №468 «О порядке проведения строительного контроля».
35.	DIN 127	Шайбы пружинные прямоугольного сечения изогнутые и ровные.
36.	DIN 557	Гайка квадратная класс точности С.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	6

№ п/п	Обозначение документа	Наименование документа
37.	DIN 912	Винт болт с внутренним шестигранником DIN 912 1983-12.
38.	DIN 934	Гайки шестигранные с метрической крупной и мелкой резьбой. Классы точности А и В.
39.	DIN 7504 (EN ISO 15480)	Шуруп (саморез) с шестигранной головкой, пресс-шайбой и сверлом.
40.	DIN 18914-1985	Бункеры стальные тонкостенные круглые.
41.	DIN EN ISO 6789-2-2017	Инструмент крепежный для винтов и гаек. Ручные динамометрические инструменты. Часть 2. Требования к калибровке и определению погрешности измерения.
42.	ИОТ-1119 (документ ООО «ФАП»)	Инструкция по оказанию первой доврачебной помощи.
43.	(документ ООО «ФАП»)	Руководство по уходу, эксплуатации и техническому обслуживанию опорных конструкций солнечных панелей на кровле с переменным углом наклона (производства ООО «Фабрика Алюминиевого Профиля»)

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	7

3. Назначение и область применения.

- 3.1. Настоящий документ разработан ООО «Фабрика Алюминиевого Профиля» (далее по тексту ООО «ФАП») и является Руководством по монтажу (далее по тексту – Руководство) ОК для ФЭМ с переменным углом наклона для установки на плоской или наклонной крышах, или поверхностях.
- 3.2. Система опорных конструкций с переменным углом позволяет получить регулируемый угол расположения ФЭМ от 15 до 60 градусов к горизонту.
- 3.3. Руководство описывает требования, способы и порядок монтажа ОК и применяется исключительно для монтажа металлической части ОК и крепления ФЭМ к ОК.
- 3.4. Данное Руководство не применяется для монтажа таких деталей, как кабельных и штекерных соединителей, инверторов и других элементов ЭЦ.
- 3.5. Обслуживание и ремонт ЭЦ осуществляется согласно проекту на СЭС, нормативной документации по обслуживанию установок до 1000 В и ГОСТ Р 56978-2016.
- 3.6. Обслуживание ОК осуществляется согласно Руководства по уходу, эксплуатации и техническому обслуживанию ОК солнечных панелей с переменным углом наклона.
- 3.7. Обслуживание ФЭМ осуществляется согласно паспорту, руководству по эксплуатации компании - производителя и ГОСТ Р 56978-2016.
- 3.8. Руководство применяется совместно с действующими строительными нормами и правилами.
- 3.9. ООО «ФАП» оставляет за собой право на внесение незначительных изменений в комплектацию или конструкцию без ухудшения свойств и характеристик, а также на внесение дополнений и изменений в состав настоящего Руководства без предварительного уведомления Покупателя.
- 3.10. Все ссылочные материалы приведены в разделе Перечень документов настоящего Руководства.
- 3.11. При использовании настоящего Руководства целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в сети Интернет, или по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.
- 3.12. Введение в действие новых редакций стандартов не отменяет требования документов, перечисленных в качестве ссылочных материалов, указанных в разделе 2. Перечень документов и нормативные ссылки.

 ФАП <small>Федеральное агентство по техническому регулированию</small>	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	8

4. Общие указания.

- 4.1. Перед началом монтажа конструкций разрабатывается проектная документация в соответствии с техническим заданием на проектирование и конструкторской документацией Производителя ОК;
- 4.2. Техническое задание на проектирование ОК должно включать следующие исходные данные:
- проект СЭС (в части, необходимой для проектирования ОК);
 - план крыши, с нанесенной схемой расположения ОК (положение столов);
 - допустимые к использованию материалы;
 - паспорт ФЭМ, руководство по монтажу ФЭМ;
 - направление и угол наклона ФЭМ к горизонту, ориентация положения ФЭМ (книжная, альбомная);
 - расстояние от нижнего ФЭМ до кровли крыши;
 - основные температурно-климатические условия;
 - требования по сейсмической устойчивости;
 - требования по креплению дополнительного оборудования к ОК;
 - требования по водостоку и сползанию снега;
 - расстояние междурядного пространства между столами;
 - особые требования по устройству фундаментной части в случае их наличия;
- 4.3. Проект СЭС с электротехнической частью выполняется только лицензированными проектными организациями.
- 4.4. ОК и другие компоненты СЭС должны быть рассчитаны на механические нагрузки в соответствии с действующими нормативными документами и/или требованиями изготовителей к монтажу компонентов.
- 4.5. ОК и организация монтажа ФЭМ должны обеспечивать возможность установки и нормальной работы ФЭМ при температурных расширениях в указанном интервале температур.
- 4.6. Эксплуатационные характеристики должны соответствовать климатическим и сейсмическим характеристикам района расположения СЭС.
- 4.7. На стадии предпроектных работ должны быть собраны данные по особенностям рельефа участка крыши (выступы и перепады высоты, и др.); составлен акт о надежности кровельного состояния; представлены обмерочные чертежи.
- 4.8. Разработанная ПД ОК должна отвечать требованиям действующей нормативной документации и включать в себя следующие разделы:
- общие указания;
 - альбом конструкций (виды ОК, план, схемы);
 - альбом узлов;

 ФАП Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	9

- спецификации.
- 4.9. В плане монтажных работ также предусматривают:
- места хранения ОК, комплектующих и инструмента;
 - оснащение монтажно-сборочными приспособлениями и оборудованием;
 - перечень инструмента и технологической оснастки для обязательного применения при выполнении работ;
 - разработку монтажно-сборочных приспособлений;
 - мероприятия, обеспечивающие требуемую точность монтажа;
 - виды и объемы контрольных операций, объемы партий сдаваемой продукции, маркировка, транспортирование и хранение партии и другое, с учетом технологических возможностей монтажной организации на конкретном объекте.
- 4.10. Монтаж и демонтаж ОК осуществляют специализированные организации независимо от форм собственности и принадлежности, имеющие государственные лицензии Госстроя России.
- 4.11. Перед поставкой для каждой системы составляются компоновочный чертеж и схема расположения, на которых отображены размеры и расположение отдельных компонентов и средств соединения.
- 4.12. На компоновочном чертеже в одной проекции отображены компоненты и их размеры. Вместе с чертежом представляется спецификация. Таким образом все позиции с указываемым количеством и номером артикула можно найти как в накладной, так и на детальных чертежах.
- 4.13. Основная информация по компонентам, расположению и габаритам конструкции находится в ПД.
- 4.14. Гарантийные требования сохранения качества для ОК представлены в Руководстве по уходу, эксплуатации и техническому обслуживанию опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона, раздел 4. Гарантия.

 <p>ФАП Федеральное агентство по техническому регулированию</p>	<p align="center">Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.</p>	Версия	Лист
		1	10

5. Меры безопасности.

5.1. Общие требования безопасности.

- 5.1.1. Внимательно прочитайте данное руководство по монтажу, прежде чем приступить к монтажу, и бережно храните его! Учитывайте и соблюдайте все нормы и правила техники безопасности!
- 5.1.2. Прочитайте и поймите правила техники безопасности и предупредительные указания в данном руководстве по монтажу и применяйте их во всех случаях согласно ситуации и виду деятельности!
- 5.1.3. Данное Руководство содержит указания, которые Вы должны соблюдать для Вашей личной безопасности, а также во избежание травматизма или порчи предметов.
- 5.1.4. Для монтажа конструкции мы в любом случае рекомендуем использовать СИЗ и учитывать следующие предохранительные меры:
- Использовать спецодежду и обувь соответствующего типа для защиты от травм ног;
 - Применять защитные наушники во время шумных работ;
 - Носить защитную каску во время работ;
 - Носить защитные перчатки, рукавицы при работе с деталями и острыми краями;
 - Применять испытанные лестницы, средства подмащивания и СИЗ для выполнения работ на высоте;
 - Использовать защитную маску при всех пыльных работах;
 - Применять защитные очки во время шлифовальных работ и работ по резке, а также работ, представляющих опасность для глаз.
- 5.1.5. Кроме того, необходимо учитывать действующие в соответствующем месте строительства правила и предписания по предотвращению несчастных случаев и охраны окружающей среды.
- 5.1.6. Лица, находящиеся под влиянием наркотиков, алкоголя или медикаментов, к работе НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.
- Каждый, кто занимается монтажом конструкций, должен прочитать и понять требования настоящего Руководства, касающиеся соответствующей деятельности;
 - Данное руководство по монтажу всегда должно храниться наготове и в доступном месте для всех участвующих лиц;
 - Выполнять описанные в данном руководстве действия имеет право только квалифицированный персонал;
 - Дополнительно привлечённый персонал может участвовать в монтаже конструкции только после прохождения обучения и работы под надзором опытного лица.

 <p>ФАП Федеральное агентство по техническому регулированию</p>	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	11

5.2. Требования охраны труда и промышленной безопасности.

- 5.2.1. Общие требования безопасности к производственным процессам отражены в ГОСТ 12.3.002-2014.
- 5.2.2. Общие требования безопасности к процессам производства погрузочно-разгрузочных работ, в том числе к местам производства погрузочно-разгрузочных работ, к применению подъемно-транспортного оборудования, к персоналу, допускаемому к погрузочно-разгрузочным работам, к применению средств индивидуальной защиты работающих приведены в ГОСТ 12.3.009-76.
- 5.2.3. ВСЕ лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.
- 5.2.4. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых СИЗ к выполнению работ не допускаются.
- 5.2.5. В СНиП 12-03-2001 представлены требования безопасности в строительстве, в том числе:
- к организации работ по обеспечению охраны труда;
 - к организации производственных территорий, участков работ и рабочих мест (общие требования, требования безопасности к обустройству и содержанию производственных территорий, участков работ и рабочих мест; требования безопасности при складировании материалов и конструкций; обеспечение электробезопасности и пожаробезопасности);
 - к эксплуатации строительных машин, транспортных средств, производственного оборудования, средств механизации, приспособлений, оснастки, ручных машин и инструмента (общие требования, требования при эксплуатации мобильных машин и транспортных средств, средств механизации, средств подмащивания, оснастки, ручных машин и инструмента);
 - к организации транспортных и погрузочно-разгрузочных работ (общие требования, требования к организации процесса производства погрузочно-разгрузочных работ, требования к перемещению грузов на предприятиях, требования при работе автотранспорта).
- 5.2.6. Общие требования к организации обучения безопасности труда приведены в ГОСТ 12.0.004-2015.

5.3. Требования к охране труда при работе на высоте.

- 5.3.1. К работам на высоте относятся работы, при которых существуют риски, связанные с возможным падением работника с высоты 1,3 м и более.
- 5.3.2. Основным опасным производственным фактором при работе на высоте является расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола), связанное с этим возможное падение работника или падение предметов на работника.
- 5.3.3. При работе на высоте необходимо применять лестницы, специализированные средства подмащивания и предохранительные пояса, прошедшие испытания на нагрузку согласно требованиям законодательства по охране труда.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	12

- 5.3.4. В соответствии с Правилами к работе на высоте допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными.
- 5.3.5. Работники, выполняющие работы на высоте, должны иметь квалификацию, соответствующую характеру выполняемых работ. Уровень квалификации подтверждается документом о профессиональном образовании (обучении) и (или) о квалификации.
- 5.3.6. Работники допускаются к работе на высоте после проведения:
- обучения и проверки знаний требований по охране труда;
 - обучения безопасным методам и приемам выполнения работ на высоте.
- 5.3.7. Средства коллективной защиты работников, применяемые при производстве работ на высоте, должны соответствовать нормативным требованиям безопасности труда, а вновь приобретенные стандартизированные изделия должны иметь сертификат на соответствие требованиям безопасности труда.
- 5.3.8. Не допускается применять в качестве технологической оснастки и средств коллективной защиты случайные предметы.
- 5.3.9. Технологическая оснастка и средства коллективной защиты работников должны содержаться в технически исправном состоянии с организацией их технического обслуживания, контроля параметров и ремонта.
- 5.4. Требования безопасности труда при организации работ по монтажу ОК.**
- 5.4.1. Для обеспечения безопасных условий работ при монтаже ОК до начала выполнения основных работ необходимо предусматривать выполнение подготовительных работ.
- 5.4.2. Выполнение работ на объекте разрешается при условии необходимой подготовки строительной площадки (участка крыши).
- 5.4.3. Освещение строительной площадки должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 12.1.046-2014. Освещенность должна быть равномерной без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.
- 5.4.4. Все работники, занятые на монтаже ОК, должны пройти инструктаж и курс обучения. Работники, прошедшие подготовку по монтажу ОК, должны знать технологический процесс, правила использования соответствующих технологических приемов. Результаты инструктажа регистрируются в журнале инструктажей с подписями работников.
- 5.4.5. После установки отдельных частей конструкции требуется оградить рабочую зону и ограничить доступ для остальных работников в зону монтажа конструкций.
- 5.4.6. Перед допуском рабочих к выполнению работ по монтажу ОК, монтажная организация обязана:
- обучить рабочих, непосредственно использующих технологическую оснастку и средства коллективной защиты работников, безопасным методам и приемам труда с их применением согласно требованиям правил и инструкций по охране труда;

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	13

- провести инструктаж по охране труда;
- обеспечить рабочих инструкциями по охране труда;
- ознакомить сотрудников с данным документом под роспись;
- обеспечить рабочих исправной испытанной грузоподъемной оснасткой, инструментом и приспособлениями, соответствующей спецодеждой, обувью, средствами индивидуальной и коллективной защиты: касками, предохранительными поясами, безвредными моющими средствами, пастами и т.д. в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89.
- обеспечить рабочих и специалистов санитарно-бытовыми помещениями (гардеробными, сушилками для одежды и обуви, душевыми, помещениями для приема пищи и отдыха, обогрева, питьевой водой, туалетами и т.д.), в соответствии с действующими санитарными нормами, а также средствами для оказания первой доврачебной помощи (порядок оказания первой доврачебной помощи представлен в Приложении Д настоящего Руководства и ИОТ-1119);
- бытовые, складские и подсобные помещения, а также места производства работ обеспечить первичными средствами пожаротушения.

5.5. Требования безопасности труда при работе в сложных погодных условиях.

- 5.5.1. Работы на высоте на открытом воздухе при изменении погодных условий с ухудшением видимости, при грозе, гололеде, сильном ветре, снегопаде прекращаются, и работники выводятся с рабочего места.
- 5.5.2. Не рекомендуется проведение работ на открытом воздухе, при температуре свыше 37°C, перенося эти работы на утреннее или вечернее время. Работа при температуре наружного воздуха более 37°C по показателям микроклимата относится к опасным (экстремальным).
- 5.5.3. Выполнение работ при низких температурах на открытом воздухе необходимо выполнять с соблюдением требований МР 2.2.7.2129-06.
- 5.5.4. Не допускается производить монтаж во время сильного снегопада и сильного ветра.
- 5.5.5. Монтажные работы необходимо выполнять с повышенной осторожностью и с соблюдением правил техники безопасности; рабочие площадки, подъездные пути и строительные склады следует содержать в чистоте без снега и ледяной корки.
- 5.5.6. Монтажные пояса и средства защиты необходимо проверять на исправность каждый раз перед выдачей рабочим, содержать их в чистоте и в сухом месте.
- 5.5.7. Все меры, предусмотренные в зимнее время должны контролироваться уполномоченным лицом.
- 5.5.8. При производстве работ в зимнее время следует предусматривать следующие мероприятия:
 - обеспечение рабочих теплой и удобной одеждой, не стесняющая их движения во время работы;
 - наличия рядом с объектом работ теплого помещения для обогрева рабочих;

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	14

- рекомендуется смазывать открытые части тела специальными жирами или кремами от обморожения.

5.6. Требования охраны окружающей среды при монтаже ОК и ФЭМ.

- 5.6.1. В следствие неправильной утилизации элементов ОК возможно нанесение вреда окружающей среде.
- 5.6.2. Поэтому необходимо правильно утилизировать материалы, которые можно использовать как вторичное сырье.
- 5.6.3. Правильная утилизация отдельных деталей и элементов ОК:
 - Разделяйте материалы: сталь, пластмассы, электрические отходы, алюминий, нержавеющую сталь, медь, латунь и т.д.
 - Утилизируйте отдельные компоненты согласно предписаниям местной администрации.
- 5.6.4. Запрещается:
 - создание стихийных свалок;
 - закапывание (захоронение) в землю строительного мусора;
 - сжигание отходов строительных материалов, тары.
- 5.6.5. При выходе из строя ФЭМ подлежат утилизации в соответствии с действующим законодательством.

 ФАП Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	15

6. Обязанности эксплуатирующей стороны и монтажной организации.

- 6.1. Эксплуатирующая организация обязана следить за тем, чтобы проектная документация, Руководство по монтажу, Руководство по эксплуатации всегда хранились в течение всего срока монтажа/демонтажа, эксплуатации СЭС, ремонта и вывода из эксплуатации СЭС.
- 6.2. Эксплуатирующая организация обязана допускать на территорию СЭС и к работе с элементами ОК и ФЭМ только сотрудников эксплуатирующей, монтажной или ремонтной организаций.
- 6.3. Работы по монтажу должны выполнять квалифицированные специалисты монтажной и эксплуатирующей организаций, прошедшие обучение в соответствии с правилами промышленной безопасности и охраны труда, электробезопасности, пожарной безопасности, по предотвращению несчастных случаев, а также ознакомившиеся с требованиями настоящего Руководства.
- 6.4. Эксплуатирующая и монтажная организации обязаны назначить лиц ответственных за безопасное проведение работ в процессе монтажа, эксплуатации, обслуживания и ухода, ремонта, а также демонтажа конструкций СЭС.
- 6.5. Эксплуатирующая организация обязана назначить ответственных лиц для выполнения входного, операционного и приемочного контроля на период проведения монтажных работ.
- 6.6. Эксплуатирующая и монтажная организации обязаны соблюдать требования настоящего Руководства, а также требования документов, перечисленных в разделе 3 настоящего Руководства.
- 6.7. За правильный монтаж конструкций отвечает монтажная и эксплуатирующая организации.
- 6.8. Монтажная организация обязана устранить и исправить все недочеты и несоответствия, выданные ответственными лицами эксплуатирующей организацией в ходе контроля монтажных работ.
- 6.9. Монтажная организация обязана подготовить и передать эксплуатирующей организации все документы, касающиеся монтажа конструкций и необходимые для сдачи объекта.
- 6.10. Сдача и приемка монтажных работ выполняется в соответствии с требованиями статей 720 и 753 ГК РФ.
- 6.11. Сдача и приемка монтажных работ оформляется двухсторонним «Актом об окончании монтажных работ». Форма акта приведена в [Приложении Е](#) настоящего Руководства.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	16

7. Транспортировка, разгрузка и хранение элементов ОК.

- 7.1. Изделия доставляют на объект монтажа автомобильным транспортом в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.
- 7.2. Транспортировка, погрузочно-разгрузочные работы и хранение производятся в соответствии с ГОСТ 9.510-93. Приёмка элементов конструкции осуществляется с учётом поставки для конкретного проекта СЭС. Все элементы, как правило, упакованы по наименованию или обозначению элемента.
- 7.3. Приёмка элементов конструкции осуществляется следующим образом:
- проверка целостности пломб(ы) на транспорте;
 - открытие транспорта и фотографирование профилей, опорных стоек и прочих элементов с торца, где находятся бирки;
 - выгрузка элементов конструкции;
 - приёмка по количеству и номенклатуре согласно спецификации с учетом информации, содержащейся в сопроводительных документах (счёт-фактуре, накладной);
 - приёмка по качеству.
- 7.4. Ввиду доставки изделия по дорогам, не всегда имеющим ровное твёрдое покрытие, допускается образование поверхностных дефектов - потёртостей, забоин и иных отклонений, не влияющих на возможность сборки конструкции.
- 7.5. При выявлении отклонений, не позволяющих собрать конструкцию или снижающих её прочностные свойства, данный элемент актируется, а дальнейшие действия с ним осуществляются согласно пунктам договора-поставки и инструкций П-6 и П-7.
- 7.6. После приёмки все элементы ОК должны быть размещены на поддонах, паллетах или специальных брусках (определяется категорией товаров) и храниться в крытом, проветриваемом, закрываемом помещении или под навесом с ограждением, препятствующим попаданию на них осадков и исключаяющих вероятность их утери или порчи как от преднамеренных, так и непреднамеренных действий третьих лиц/факторов.
- 7.7. Порядок хранения продукции должен обеспечивать сохранность элементов конструкции в том числе от загрязнения, обледенения, механических и прочих повреждений.
- 7.8. ОК при складировании следует сортировать по маркам и укладывать с учетом очередности монтажа.
- 7.9. Допускается хранение опорных стоек на сухой открытой площадке на поддонах с уклоном до 4° к горизонту.
- 7.10. Торцы упаковок с профилями и опорными стойками должны быть открытыми для обеспечения проветривания внутренней полости.
- 7.11. Хранение метизной продукции осуществлять согласно ГОСТ 15150-69.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	17

- 7.12. Оставлять без надзора на строительной площадке не смонтированные элементы ОК, без обеспечения выполнения п. 7.6. настоящего документа, а также осуществлять монтаж элементов с отклонениями, которые не позволяют использовать ОК по назначению и/или снижают его прочностные свойства **ЗАПРЕЩЕНО!**

	<p align="center">Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.</p>	Версия	Лист
		1	18

8. Подготовка к монтажу.

8.1. Организация подготовительных работ.

8.1.1. В соответствии со СП 48.13330.2019 до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Монтажная организация обязана в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения запрещается.

8.1.2. До начала выполнения монтажных работ ОК необходимо реализовать следующий комплекс мероприятий:

- назначить лиц, ответственных за качественное и безопасное выполнение работ, а также за контроль и качество выполнения работ;
- провести инструктажи членам бригады;
- разместить в зоне производства работ необходимое оборудование, механизмы, инвентарь и инструменты;
- сделать временные проходы и подъезды к месту выполнения работ;
- установить временные бытовые помещения для обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды и санузлы;
- обеспечить рабочих инструментами и СИЗ;
- подготовить места для складирования материалов, инвентаря и другого необходимого оборудования;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарем и средствами сигнализации.

8.1.3. Рекомендуемый комплект инструментов, СИЗ и СИ приведен в [Приложении Б](#) настоящего Руководства.

8.2. Подготовка основания площадки.

8.2.1. Перед началом монтажа ОК необходимо убедиться, что выполнены все подготовительные работы согласно проекту.

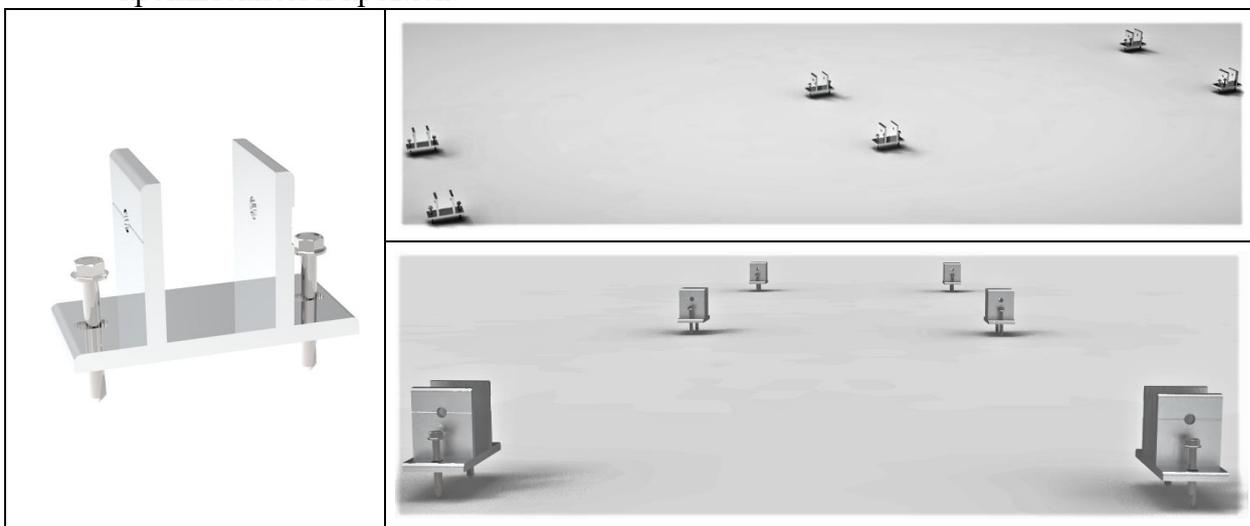
8.2.2. Допускается производить монтаж на неподготовленное основание, если оно полностью соответствует требованиям ТЗ.

8.2.3. Перед началом монтажа необходимо произвести разметку основания под ОК.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	19

9. Монтаж ОК.

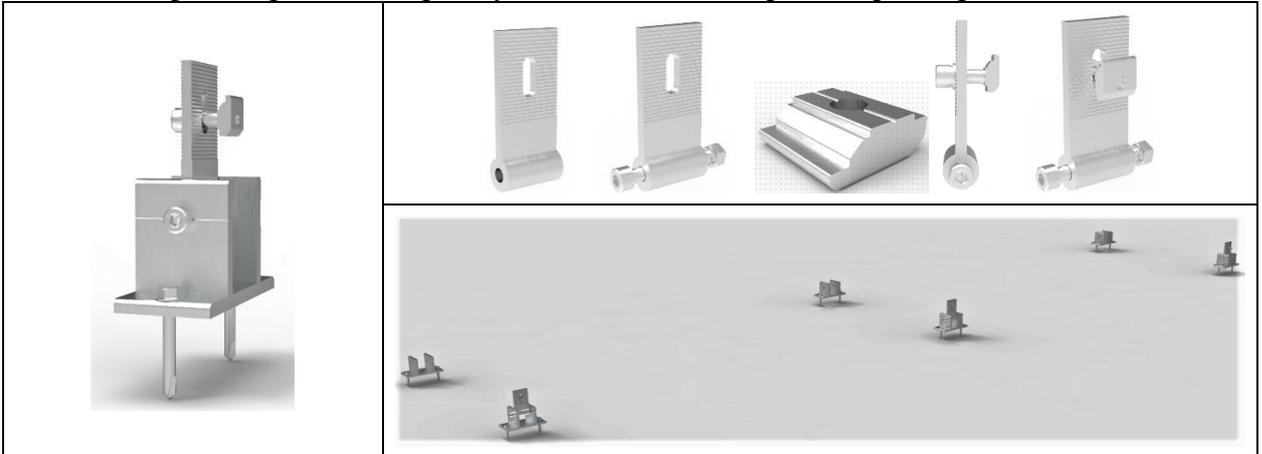
- 9.1. Установка опорных стоек должна производиться в соответствии с ПД.
- 9.1.1. Перед монтажом конструкций и ФЭМ необходимо проверить все элементы на отсутствие на них (в том числе в пазах, резьбах, отверстиях и другое) земли, песка, льда и прочих инородных материалов.
- 9.2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** монтаж загрязненных и обледенелых элементов ОК, т.к. это может привести: к образованию зазоров, ослаблению соединений метизной группы и снижению прочности конструкции в целом.
- 9.3. Произвести разметку мест для установки и крепления кронштейнов согласно ПД. Проверить геометрические размеры посредством замера и сравнения диагоналей.
- 9.4. Отобрать необходимое количество кронштейнов и распределить их по размеченному участку кровли.
- 9.5. Расстояние между стойками (кронштейнами) должно соответствовать значениям проекта с допусками, указанными в ПД.
- 9.6. Установить и закрепить кронштейны по размеченным местам согласно ПД при помощи кровельных саморезов 6,3×70мм с уплотняющей прокладкой (поставляются в комплекте с кронштейнами). Прокладка устанавливается между кронштейном и кровлей.



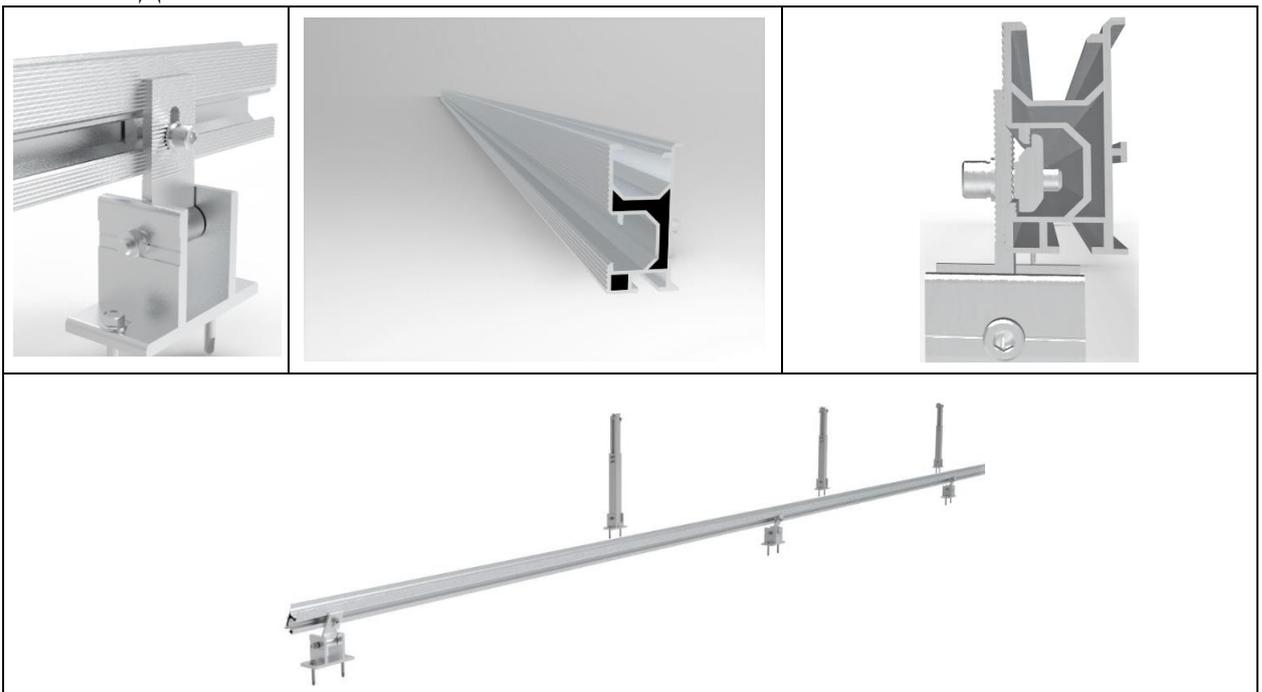
- 9.7. При повреждении самой опоры (элемента стойки), кронштейна (нарушение геометрических размеров, вмятины) или при некорректной установке стойки необходимо выполнить замену элемента и/или переустановить стойку.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	20

9.8. Собрать передние опоры и установить их на переднем ряду кронштейнов.



9.9. Установить рейлинг(и) на передние опоры и затянуть винты. Длина вылета рейлинга относительно опоры не должно превышать расстояния установленного КД.



9.10. При необходимости состыковать рейлинги между собой по длине при помощи закладных соединительных элементов. Крепление закладных к прогонам производят винтами М8х25.



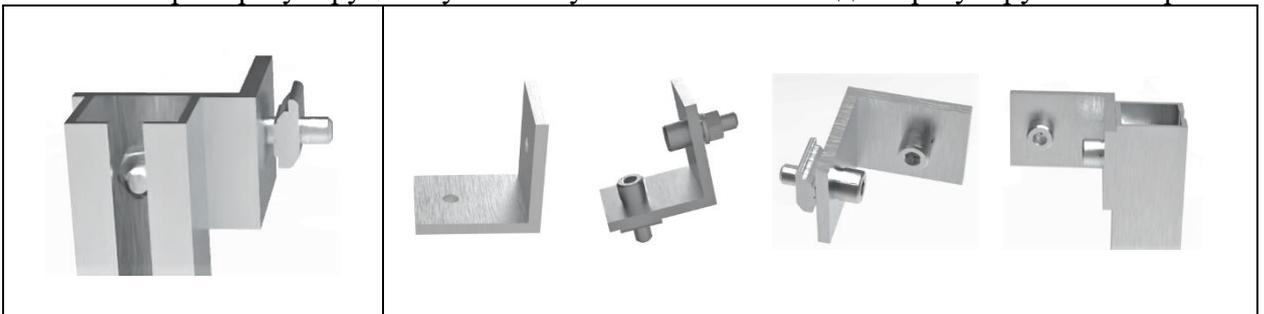
	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	21

9.11. Собрать регулируемые задние опоры без затяжки винтов. Установить опоры на задний ряд кронштейнов.

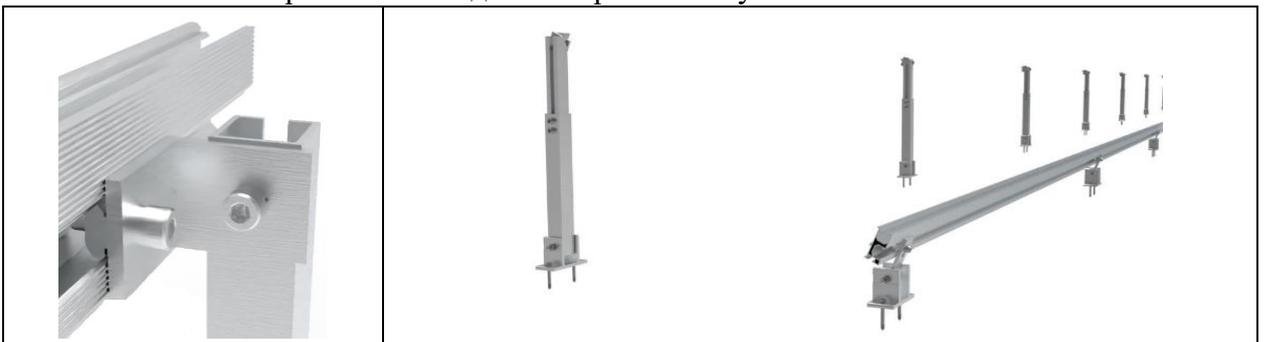


9.12. После установки необходимо выставить опорные стойки по высоте, а также проверить соответствие расстояния между ними согласно ПД.

9.13. Собрать регулируемые уголки и установить их на задние регулируемые опоры.



9.14. Установить рейлинг на задние опоры и затянуть все винты.



	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	22

- 9.15. При необходимости состыковать рейлинги в соответствии с п. 9.10.
- 9.16. Отрегулировать каждый ряд стоек по высоте при помощи уровня, а также параллельно друг друга в плоскости ФЭМ.
- 9.17. Отрегулировать необходимый угол наклона регулируемыми стойками (регулируемые уголки на задних стойках и шарниры на передних стойках). Зафиксировать их.
- 9.18. После выставления подвижных стоек в одном уровне выполните затяжку болтовых соединений. Моменты затяжки резьбовых соединений представлены в [Приложении В](#).
- 9.19. Установить ФЭМ на рейлинги и закрепить их крайними и центральными зажимами.



9.20. Монтаж ФЭМ.

Предупреждение: Фотоэлектрические модули (ФЭМ) вырабатывают электрическую энергию немедленно после их облучения солнечным или иным источником света. В целях предотвращения поражения электрическим током и выхода ФЭМ из строя необходимо перед извлечением ФЭМ из упаковки для монтажа проверить наличие на выводящих проводах изолирующих наконечников. При отсутствии таковых, необходимо заизолировать концы выводящих проводов изоляционной лентой для электромонтажных работ. Изоляция концов электрических проводов должна сохраняться до конца монтажа ФЭМ.

- 9.20.1. Запрещается монтаж ФЭМ на обледенелые или загрязненные элементы опор, рейлингов (прогоны) так как это может привести к:
- ослаблению элементов метизной группы;
 - образованию зазоров сверх установленных допусков;
 - высвобождению ФЭМ из-под зажимов;
 - разрушению конструкции.
- 9.20.2. Запрещается отогрев конструкций при помощи горелок и других нагревательных элементов. Нагрев алюминиевых элементов свыше 150°C, в том числе локально, может привести к изменению механических свойств этих элементов и снижению прочности конструкции в целом!
- 9.20.3. Крайние ФЭМ следует устанавливать с отступом, указанным в ПД. При несоблюдении указанного отступа возможен выход ФЭМ на противоположном краю стола за пределы прогонов, что не позволит их зафиксировать прижимами.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	23

- 9.20.4. Крепление ФЭМ между рядами проводят при помощи П-образных прижимов.
- 9.20.5. Установку ФЭМ следует производить, строго выдерживая проектные вертикальные и горизонтальные зазоры между ними в 20мм + 3мм. Граница нижних ФЭМ должна образовывать единую горизонтальную линию относительно кровли или поверхности (т.е. без выступов ФЭМ относительно друг друга). **При несоблюдении зазоров крайняя панель ФЭМ будет выступать за габарит конструкции, что делает невозможным ее закрепление!**
- 9.20.6. Фиксация ФЭМ выполняется прижимами с болтовыми соединениями М8 при строгом выдерживании момента затяжки. Моменты затяжки резьбовых соединений представлены в [Приложении В](#).
- 9.21. Перечень компонентов системы ОК представлены в [Приложении А](#).

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	24

10. Требования к приемке работ по монтажу ОК.

10.1. Общие требования.

10.1.1. В соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 21 июня 2010г. № 468 «О порядке проведения строительного контроля», СП 48.13330.2019, на всех этапах монтажных работ ОК и ФЭМ, следует выполнять производственный контроль качества монтажных работ, который включает в себя:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль отдельных процессов или операций монтажа;
- приемочный контроль промежуточных и окончательных работ.

10.1.2. Качество конечного изделия может быть достигнуто только при условии соблюдения требований действующих нормативных документов всеми участниками процесса: заказчиком, проектной, эксплуатирующей и монтажной организациями.

10.1.3. Состав контролируемых показателей, объем и методы контроля должны соответствовать требованиям СП 48.13330.2019 и рекомендациям ООО «ФАП».

10.1.4. Лицо(а) ответственное за проведение контроля в процессе монтажа (назначается эксплуатирующей организацией), обязано выполнить:

- проверку документации;
- проверку соответствия применяемых материалов проектным требованиям;
- проверку соответствия выполняемых работ требованиям ПД и настоящего Руководства;
- инструментальную проверку контролируемых параметров элементов ОК;

10.1.5. В случаях выявления некачественного выполнения работ по монтажу (выявление дефектов и повреждений, способных привести к потере несущей способности конструкции) монтажная организация обязана принять меры по своевременной замене элементов ОК.

10.1.6. Контроль качества строительно-монтажных работ должен осуществляться специалистами или службами, входящими в состав строительных организаций, или привлекаемыми со стороны специализированными аккредитованными организациями, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

10.2. Входной контроль.

10.2.1. Применяемые на объекте материалы и изделия должны проходить входной контроль

- на основании проверки предоставленных документов качества;
- в случае необходимости на основании контрольных испытаний.

10.2.2. При входном контроле рабочей документации выполняется проверка ее комплектности и достаточности, содержащейся в ней технической информации для выполнения работ.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	25

- 10.2.3. При входном контроле ФЭМ, элементов ОК и крепежных элементов следует проверять внешним осмотром их соответствие требованиям рабочей документации, наличие и содержание паспортов качества, других сопроводительных документов, маркировку изделий/ тары, а также выполнение условий, установленных в договорах на поставку.
- 10.2.4. Соответствие марок ФЭМ, элементов ОК и крепежа проверяется по сертификатам предприятий-изготовителей и спецификациям, входящим в состав рабочей документации.
- 10.2.5. Контроль качества покрытий алюминиевых деталей (если таковое имеется) проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 22233-2018.
- 10.2.6. Все крепежные изделия (метизной группы) должны иметь защитное цинк-ламельное покрытие.
- 10.2.7. Крепежные изделия (метизной группы) должны соответствовать национальным стандартам или иметь технические свидетельства, подтверждающие их пригодность для применения.
- 10.2.8. Целостность изделий и элементов изделий следует проверять визуально, геометрические размеры – по сопроводительной документации поставщиков, а также с помощью необходимых средств измерений.
- 10.2.9. Размеры изделий и элементов, а также отклонения от заданной формы определяют с учетом требований ГОСТ Р 58945-2020.
- 10.2.10. Проверку геометрических размеров проводят при помощи металлической измерительной рулетки по ГОСТ 7502-98, штангенциркуля по ГОСТ 166-89.
- 10.2.11. Номинальные размеры элементов ОК и предельные отклонения от них устанавливаются ПД и настоящим Руководством.
- 10.2.12. Упаковку и маркировку изделий контролируют визуально, внешним осмотром.
- 10.2.13. Результаты входного контроля, а также проведенные измерения фиксируются в Журнале входного контроля эксплуатирующей организации, либо в другом документе, установленном на предприятии.
- 10.2.14. Все документы (включая ярлыки с номерами партий материалов) хранятся на протяжении всего цикла монтажа ОК, а в дальнейшем на протяжении всего цикла эксплуатации СЭС.
- 10.3. Операционный контроль.**
- 10.3.1. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения подготовительных и монтажных работ с целями обеспечения качества конструкции, своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению.
- 10.3.2. При операционном контроле следует проверять соблюдение технологии выполнения строительно-монтажных процессов; соответствие выполняемых работ рабочим чертежам, строительным нормам и правилам.
- 10.3.3. Основными документами при операционном контроле монтажа ОК и ФЭМ являются следующие нормативные документы: СП 70.13330.2012; ГОСТ Р 58944-2020, ГОСТы на применяемые материалы, инструменты и методы контроля,

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	26

технологические карты и схемы операционного контроля качества, которая представлена в [Приложении Г](#) настоящего Руководства.

10.4. Приемочный контроль.

- 10.4.1. Приемочный контроль производится для проверки и оценки качества законченных строительных объектов или их частей, а также скрытых работ и отдельных ответственных конструкций. Все скрытые работы подлежат приемке с составлением актов скрытых работ, которые должны составляться на каждый завершённый процесс.
- 10.4.2. Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих работ во всех случаях.
- 10.4.3. Установка ФЭМ должна быть выполнена в соответствии с технической документацией и настоящим Руководством (раздел 9.20.).
- 10.4.4. При монтаже ОК и ФЭМ должны соблюдаться предельные отклонения размеров, указанные в ПД.
- 10.4.5. При сдаче работ по приемке ОК должен осуществляться контроль выполнения монтажа каждого из конструктивных элементов с записью в журнал работ и с составлением актов на скрытые работы согласно требованиям РД-11-02-2006.

10.5. Окончание монтажных работ.

- 10.5.1. Окончание монтажных работ оформляется Актом об окончании монтажных работ. Акт об окончании монтажных работ представлен в [Приложении Е](#) настоящего Руководства.

10.6. Техническое обслуживание, контроль состояния ОК, демонтаж и утилизация.

- 10.6.1. Техническое обслуживание, контроль состояния ОК, сроки проведения осмотров и обслуживания, порядок проведения текущего ремонта, порядок демонтажа конструкций и их утилизация представлены в Руководстве по уходу, эксплуатации и техническому обслуживанию ОК на кровле с переменным углом наклона (производства ООО «Фабрика Алюминиевого Профиля»).

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	27

11. Приложение А. Справочник элементов системы ОК.

Обозначение	Название детали	Описание	Материал, ГОСТ (DIN)
АВМ 2000.04.702-50	Кронштейн	Для крепления стоек к кровле (поверхности).	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.504	Профиль	Рейлинги на которые укладываются панели ФЭМ.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.501 ОБ	Соединитель	Соединяет между собой профиль (АВМ-504).	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.501-20 ОБ	Зажим 1	Прижимает несущий профиль (АВМ-504) к уголку регулируемой стойки. Используется вместо гайки с зажимами панелей ФЭМ.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.501-40 ОБ	Зажим 2	Фиксирует Трубу 2 (АВМ-701) в Трубе 1 (АВМ-700).	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.700 ОБ	Труба 1	Внешняя труба регулируемой стойки.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.701 ОБ	Труба 2	Внутренняя труба регулируемой стойки.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ УГ-50х50х38	Уголок 50х50х38	Используется как шарнир на регулируемой стойке.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.04.703-38 ОБ	Шарнир	Шарнир передней стойки.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.12.014_50	Прижим крайний 30 мм	Прижимает панель ФЭМ к несущему профилю.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.12.013_50	Прижим крайний 35 мм	Прижимает панель ФЭМ к несущему профилю.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.12.012_50	Прижим крайний 40 мм	Прижимает панель ФЭМ к несущему профилю.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
АВМ 2000.12.001 ОБ	П-образный прижим	Прижимает панель ФЭМ к несущему профилю.	Алюминиевый сплав EN AW 6063 T66 ГОСТ 4784-2019.
	Шайба пружинная М8	Для болтовых соединений, для крепления прижимов.	Шайба пружинная гровер DIN 127. Оцинкованная сталь.
	Гайка шестигранная М8	Для болтовых соединений, для крепления прижимов.	Гайка шестигранная М8 DIN 934. Оцинкованная сталь.
	Винт М8х25	Для болтовых соединений, для крепления зажимов, соединителей.	Винт М8х25 8,8 DIN912. Оцинкованная сталь.
	Винт М8х70	Для крепления стоек к кронштейнам.	Винт М8-6g×70 DIN912. Оцинкованная сталь.
	Саморез кровельный 6,3×51	Для состыковки несущего профиля (прогонов).	Самонарезающий винт 6,3х51 DIN7504. Оцинкованная сталь.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	28

12. Приложение Б. Рекомендуемый комплект инструментов, СИЗ и СИ.

№ п/п	Наименование	Обозначение, стандарт
1.	Динамометрический гаечный ключ	ГОСТ 33530-2015 (ISO 6789:2003)
2.	Шуруповерт ручной аккумуляторный	
3.	Гайковерт	
4.	Набор гаечных ключей и накидных головок	
5.	Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-98
6.	Рулетка лазерная	
7.	Уровень с лазерным маркером	
8.	Угломер с нониусом (или уровень строительный с угломером)	ГОСТ 5378-88
9.	Уровень строительный (или уровень строительный с угломером)	ГОСТ Р 58514-2019
10.	Штангенциркуль	ГОСТ 166-89
11.	Перчатки для защиты от механических воздействий	ГОСТ 12.4.252-2013
12.	Очки для работы с лазером	ГОСТ 12.4.253-2013
13.	Пояс монтажный при работе на высоте 1,3м и более	ГОСТ 32489-2013
14.	Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84
15.	Огнетушитель углекислотный	

	<p align="center">Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.</p>	Версия	Лист
		1	29

13. Приложение В. Резьбовые соединения и моменты затяжки.

Наименование	Момент затяжки (МА-Нм)
<p>Болт М10х25 ГОСТ 7798 5,8 DP KL 100+DS GZ 720h NSS</p> <p>Гайка М10 ГОСТ 5915 6.0 DP KL 100+DS GZ 720h NSS (DR 0317 М10 DP KL100 + DS GS 720h NSS гайка квадратная) - для крепления верхних захватов.</p> <p>Шайба ГОСТ 11371 10,5 DP KL100+DS GZ 720h NSS</p> <p>(Шайба 6402-70 М10 DP KL100 + DS GS 720h NSS гровер форма В) – для крепления верхних захватов.</p>	20 – 25 Нм
<p>Винт М8х25 ГОСТ 11738-84 DP KL 100+DS GZ 720h NSS</p> <p>Гайка М8 DR 0317 DP KL 100+DS GZ 720h NSS</p> <p>Шайба 6402-70 М8 DP KL100 + DS GS 720h NSS гровер форма В.</p>	10-12 Нм
<p><i>Примечание: Моменты затяжки установлены нормативной документацией предприятия-производителя метизов.</i></p>	

Проверка усилия затяжки болтовых соединений (динамометрическим ключом щелчкового типа), с которым была затянута гайка, считается пройденной в случае, если при минимальном допуске (-10%) ключ щелкнул, а при максимальном допуске (+10%), гайка струнулась. Проверка проводится в сторону натяжения.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	30

14. Приложение Г. Схема операционного контроля качества.
(Технические требования СНиП 3.03.01-87 пп.4.4-4.6, табл. 14).

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> - наличие документа о качестве; - качество изготовления, точность геометрических параметров (в соответствии с чертежами КМД), внешний вид конструкций (при деформировании м/к выправить); - очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи; - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах. 	Визуальный; Визуальный и измерительный, каждый элемент	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ.
Монтаж конструкций	Контролировать: <ul style="list-style-type: none"> - установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей); монтажные соединения на болтах следует выполнять сразу после инструментальной проверки точности положения и вверки м/к; - надежность временного крепления (болтами должна быть заполнена 1/3 и пробками 1/10 всех отверстий, но не менее двух); - м/к с монтажными сварными соединениями надлежит закреплять в два этапа – сначала временно, затем по проекту; - качество стыков. 	Визуальный и измерительный, каждый элемент Технический осмотр, лабораторный	Общий журнал работ.
Приемка выполненных работ	Проверить: <ul style="list-style-type: none"> - фактическое положение смонтированных конструкций; - соответствие крепления конструкций проектным. 	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр	Исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ.
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир. Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

 ФАП Федеральное агентство по техническому регулированию	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	31

15. Приложении Д. Порядок оказания первой доврачебной помощи.

15.1. При произошедшем несчастном случае следует:

- оказать пострадавшему доврачебную медицинскую помощь;
- вызвать скорую медицинскую помощь;
- немедленно поставить в известность руководство;
- по возможности сохранить обстановку произошедшего, остановить работы.

15.2. Все работники обязаны выполнять требования инструкции по охране труда, разработанной на основе действующих нормативных документов по охране труда в РФ.

15.3. В каждой смене (бригаде) должны быть выделены и обучены специальные лица для оказания пострадавшим первой доврачебной помощи: временная остановка кровотечения, перевязка раны, иммобилизация перелома (неподвижная повязка), оживляющие мероприятия (искусственное дыхание, массаж сердца), освобождение пострадавшего от источника поражения и переноска его в безопасное место.

15.4. Действия по оказанию этой помощи осуществляют специально обученные лица или очевидцы несчастного случая в соответствии с правилами оказания первой доврачебной помощи.

15.5. В каждом структурно обособленном подразделении должна быть медицинская аптечка первой помощи.

	Руководство по монтажу опорных конструкций солнечных панелей с переменным углом наклона.	Версия	Лист
		1	32

16. Приложение Е. Форма акта об окончании монтажных работ.
(форма акта предоставлена системой «Консультант Плюс»)

АКТ

об окончании монтажных работ по договору № _____ от «__» _____ 20__ г.

г. _____ «__» _____ 20__ г.

ООО _____ в лице _____, действующего на основании _____, с одной стороны, и ООО _____ в лице _____, действующего на основании _____, с другой стороны, именуемые вместе "Стороны", составили настоящий акт о следующем:

1. «__» _____ 20__ года между ООО _____ и ООО _____ был заключен Договор № _____ «О производстве монтажных работ» (далее - Договор). Согласно п. _____ Договора ООО _____ обязано смонтировать системы автоматизации в _____, расположенном по адресу: _____.

2. Осмотр и проверка монтажа системы автоматизации показали, что:

- работы выполнены в срок и в полном объеме, система опорных конструкций работает и никаких нареканий у Сторон не вызывает;
- индивидуальные испытания и контроль элементов опорных конструкций проведены, результаты удовлетворительные;
- система соответствует требованиям СНиП, Руководства по монтажу и проектной документации.

3. На основании изложенного, Стороны заявляют, что монтажные работы по выше обозначенному договору сделаны и Стороны претензий друг к другу не имеют.

Приложение:

Директор ООО _____ / _____ /

Директор ООО _____ / _____ /

