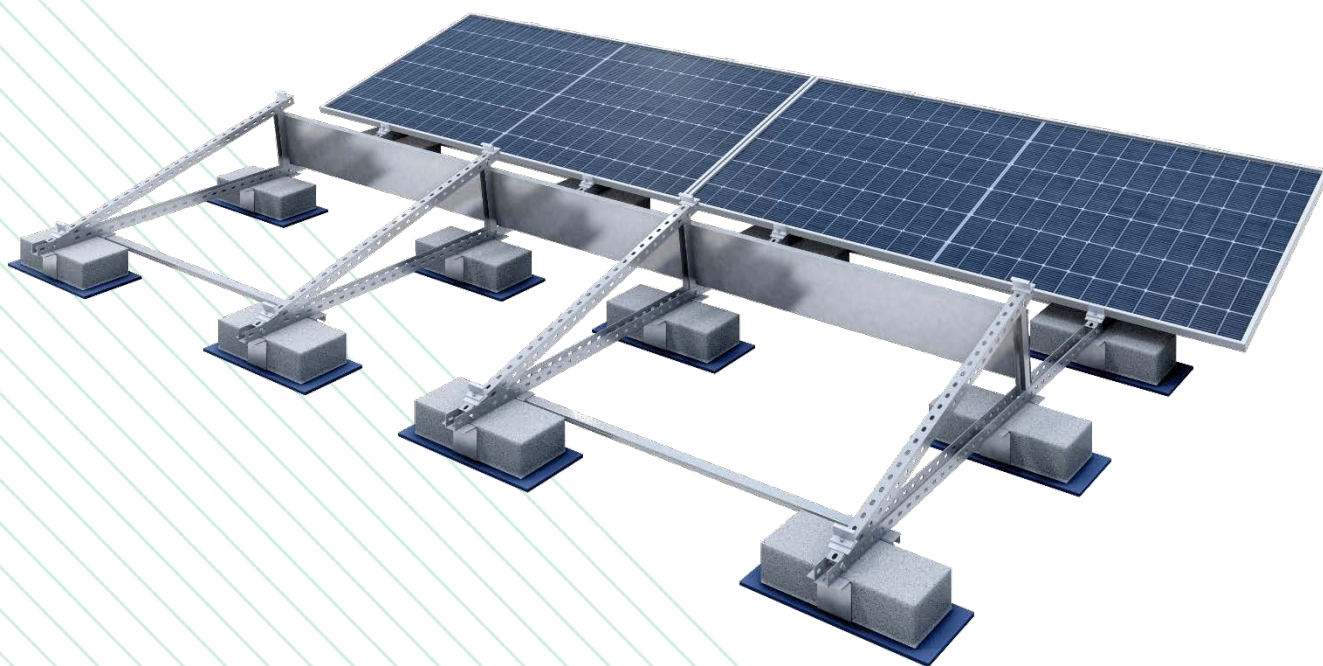


ІНСТРУКЦІЯ З МОНТАЖУ

Система кріплення SRS-B-Lite
для плоских дахів
(для ФЕМ 110 cell - 156 cell)



Однорядне альбомне розташування ФЕМ
Конструкція на баластних блоках

ЗМІСТ	Арк.
1 Загальна інформація	2
1.1 Загальний опис, маркування, вказівки щодо застосування	2
1.2 Позначення та найменування елементів системи кріплення	3
1.3 Вимоги щодо техніки безпеки та охорони навколишнього середовища	4
1.4 Проектування, виготовлення та монтаж	5
1.5 Адаптація до місцевості	5
1.6 Набір інструментів	6
2 Схема конструкцій та елементи системи кріплення	7
2.1 Несучі конструкції	7
2.2 Елементи кріплення	8
2.3 Вимоги щодо антикорозійного захисту	8
3 Варіанти конфігурації розташування на покрівлі	9
3.1 Влаштування з використанням баластних кронштейнів	9
3.2 Влаштування з використанням баластних профілів	9
3.3 Влаштування з використанням турбогвинтів	10
3.4 Варіанти комплектації системи кріплення	11
4 Монтаж несучих конструкцій та окремих вузлів	12
4.1 Монтаж опорних «трикутників» системи кріплення SRS-B-Lite	12
4.2 Монтаж опорних «трикутників» системи кріплення SRS-B-Lite-EW	14
4.3 Фіксація опорних «трикутників» на покрівлі	15
5 Встановлення фотоелектричних модулів та притисків	17
6 Моменти затягування	18
6.1 Болтові з'єднання несучих конструкцій	18
6.2 Закріплення модульних притисків	18
6.3 Технічні вимоги щодо виконання болтових з'єднань	19
7 Монтажні допуски	20
7.1 Допуски для монтажу конструкцій	20
7.2 Допуски для монтажу фотоелектричних модулів	20
8 Вимоги щодо монтажу та експлуатації	21
8.1 Вимоги щодо монтажу	21
8.2 Вимоги щодо експлуатації	22
9 Термін експлуатації та гарантія	23

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

1.1 Загальний опис, маркування, вказівки щодо застосування

Системи кріплення **Solar Roof Systems** (далі Системи кріплення SRS) – універсальні монтажні системи кріплення фотоелектричних модулів (далі ФЕМ) на плоских дахах з будь-яким типом покриття.

Система кріплення SRS-B-Lite являє собою комплект несучих профілів та кронштейнів, притисків для ФЕМ, елементів кріплення (метизів) несучих профілів та анкерних елементів або кронштейнів, що скріплюють конструкцію системи кріплення з покрівлею та/чи з баластами, що розташовані на покрівлі. Конструкція системи кріплення SRS-B-Lite призначена для встановлення ФЕМ рамочного типу з можливими розмірами ФЕМ 1722-2384x1134x30-35 виключно в альбомній орієнтації.

Умовні позначення, прийняті у найменуванні системи кріплення

SRS-B-Lite (-EW)

**SRS-B-Lite
(-EW)**

маркування системи кріплення
приставка для системи схід-захід

Основні параметри системи кріплення SRS-B-Lite, такі як тип системи, кут нахилу ФЕМ, відстань між опорними «трикутниками» та тип фіксації на покрівлі, визначаються технічним завданням, що складається із загальної інформації про будівлю, зокрема покрівлю, технічного паспорта на обраний тип ФЕМ, та регіону розташування об'єкту будівництва.

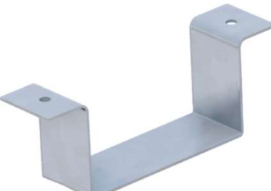
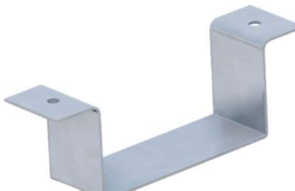
Дана інструкція застосовується для монтажу та експлуатації системи кріплення SRS-B-Lite в межах I-V кліматичного району України та може бути адаптована для ринків Європи при гармонізації відповідних норм та стандартів проектування, виготовлення та монтажу.

Система кріплення SRS-B-Lite призначена виключно для встановлення ФЕМ. Будь-яке інше використання несучих конструкцій системи кріплення SRS-B-Lite вважається використанням не за призначенням. Передбачуване використання також включає в себе дотримання технічних вимог та рекомендацій, викладених у цій інструкції.

Вина за збитки, які можуть виникнути внаслідок недотримання вимог та рекомендацій даної інструкції, а саме вказівок щодо застосування та вимог з техніки безпеки та охорони навколишнього середовища, або через будь-яке використання конструкцій та елементів системи кріплення не за призначенням, не може бути покладена на виробника.

Система кріплення SRS-B-Lite відповідає вимогам екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних та інших чинних норм та правил, та забезпечує безпечну для життя та здоров'я людей експлуатацію конструкцій за умови дотримання передбачених сервісним регламентом заходів.

1.2 Позначення та найменування елементів системи кріплення

Позначення	Найменування		Ескіз	Примітки
Dg-1	Diagonal beam	Балка поперечна		U-профіль 41x33x1,4 L=1350 мм
Dg-2	Diagonal beam	Балка поперечна		U-профіль 41x33x1,4 L=1400 мм
Sp-1	Support	Підкіс		U-профіль 37x40x1,4 L=240 мм
Sp-2	Support	Підкіс		U-профіль 37x40x1,4 L=380 мм
Br-1	Bracket	Кронштейн		Пластина 3x50, L=436 мм, h=70 мм
Br-2	Bracket	Кронштейн		Пластина 3x50, L=476 мм, h=90 мм
Br-3	Bracket	Кронштейн		U-профіль 35x33x1,4 L=360 мм

1.3 Вимоги щодо техніки безпеки та охорони навколишнього середовища



Виконання монтажних робіт, керування будівельними транспортними засобами або обслуговування будівельних машин дозволяється лише кваліфікованому персоналу або персоналу, який пройшов відповідну підготовку



Перед початком монтажу особа, яка здійснює нагляд, має провести інспекцію будівельної ділянки шляхом обходу або за допомогою креслення з нанесеними комунікаціями. При цьому слід зазначити місцезнаходження прихованих інженерних мереж усіх видів сигнальною фарбою або огорожами



При встановленні фотоелектричних модулів слід суворо дотримуватись правил техніки безпеки та вимог щодо монтажу застосовуваних модулів. Встановлення модулів слід виконувати тільки після монтажу конструкцій в проєктне положення



У зв'язку з виробничими допусками в складальних кресленнях можуть зустрічатися відхилення від зазначених розмірів. За їхнє коригування в межах загальноприйнятих допусків відповідає спеціалізована організація, яка здійснює монтаж



НОСИТИ СИГНАЛЬНИЙ ЖИЛЕТ ТА ЗАХИСНЕ ВЗУТТЯ ПОСТІЙНО



НОСИТИ ЗАХИСНУ КАСКУ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ РОБІТ З ПАДАЮЧИМИ ЗВЕРХУ ВАЖКИМИ ПРЕДМЕТАМИ АБО НЕБЕЗПЕКОЮ ЗАДІВАННЯ ВИСТУПАЮЧИХ ЧАСТИН КОНСТРУКЦІЙ



НОСИТИ ЗАХИСНІ РУКАВИЦІ ПРИ РОБОТІ З ДЕТАЛЯМИ З ГОСТРИМИ КРАЯМИ



НОСИТИ ЗАХИСНУ МАСКУ ПРИ ВСІХ ПИЛЬНИХ РОБОТАХ



НОСИТИ ЗАХИСНІ НАВУШНИКИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ШУМНИХ РОБІТ



НОСИТИ ЗАХИСНІ ОКУЛЯРИ ПІД ЧАС ВИКОНАННЯ ШЛІФУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА РОБІТ, ПРИ ЯКИХ ЧАСТИНИ/РІДИНИ, ЯКІ РОЗЛІТАЮТЬСЯ, ПРЕДСТАВЛЯЮТЬ НЕБЕЗПЕКУ ДЛЯ ОЧЕЙ

1.4 Проектування, виготовлення та монтаж

Перед постачанням елементів системи кріплення SRS-B-Lite виконується розрахунок несучих конструкцій на вплив статичних навантажень та розробляється комплект складальних креслень з компонуванням, монтажними вузлами та технічними вимогами, необхідними для монтажу. Порядок складання конструкцій та елементів системи кріплення та перелік необхідних моментів затягування наведено в цій інструкції.

Проектування несучих конструкції та елементів системи кріплення SRS-B-Lite виконується відповідно до вимог:

- ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд»
- ДБН В.1.2-2:2006 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування»
- ДБН В.2.6-198:2014 «Сталеві конструкції. Норми проектування»
- ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення»

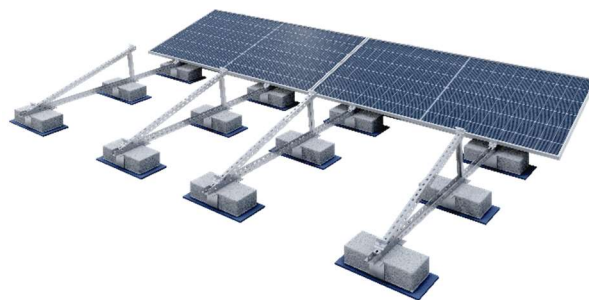
Виготовлення та монтаж несучих конструкції та елементів системи кріплення SRS-B-Lite виконується відповідно до вимог:

- ДСТУ Б В.2.6-199:2014 «Конструкції сталеві будівельні. Вимоги до виготовлення»
- ДСТУ Б В.2.6-200:2014 «Конструкції металеві будівельні. Вимоги до монтажу»
- ДСТУ EN ISO 14713-1:2022 «Покриття цинкові. Настанови та рекомендації щодо захисту від корозії конструкцій із чавуну та сталі. Частина 1. Загальні принципи проектування та корозійної стійкості»
- ДСТУ EN 10346:2022 «Сталевий плоский прокат із неперервним гарячим покриттям для холодного формування. Технічні умови постачання»
- ДСТУ EN ISO 7599:2022 «Анодування алюмінію та його сплавів. Метод визначення декоративних і захисних анодних окислювальних покриттів на алюміній»

1.5 Адаптація до місцевості

Конструкції системи кріплення SRS-B-Lite призначені для встановлення на плоских дахах з кутом нахилу покрівлі до 10 градусів:

- Кут нахилу покрівлі не більше 10°



1.6 Набір інструментів

Нижче наведено інструменти, які рекомендуються до використання для монтажу системи кріплення SRS-B-Lite. Додаткові інструменти, необхідні для особливих випадків, у цьому посібнику не наводяться. Перевірку необхідного інструменту проводити не рідше, ніж 2 рази на рік, або перед початком монтажу.

Обмірjuвальні роботи

- Вимірювальні стрічки (100 м)
- Шнур-причалка
- Цвяхи для шнура (20 од.)
- Молотки
- Різнокольоровий скотч
- Фломастери-маркери



Монтаж несучих конструкцій та окремих вузлів

- Динамометричний ключ (5 Нм - 50 Нм)
- Головка 13 мм для гайковерта
- Шестигранна біта або ключ 6 мм
- Ключ 13 мм рожковий або накидний
- Молоток гумовий
- Молоток
- Вимірювальна стрічка
- Магнітний рівень-кутомір
- Шнур-причалка
- Акумуляторний гайковерт

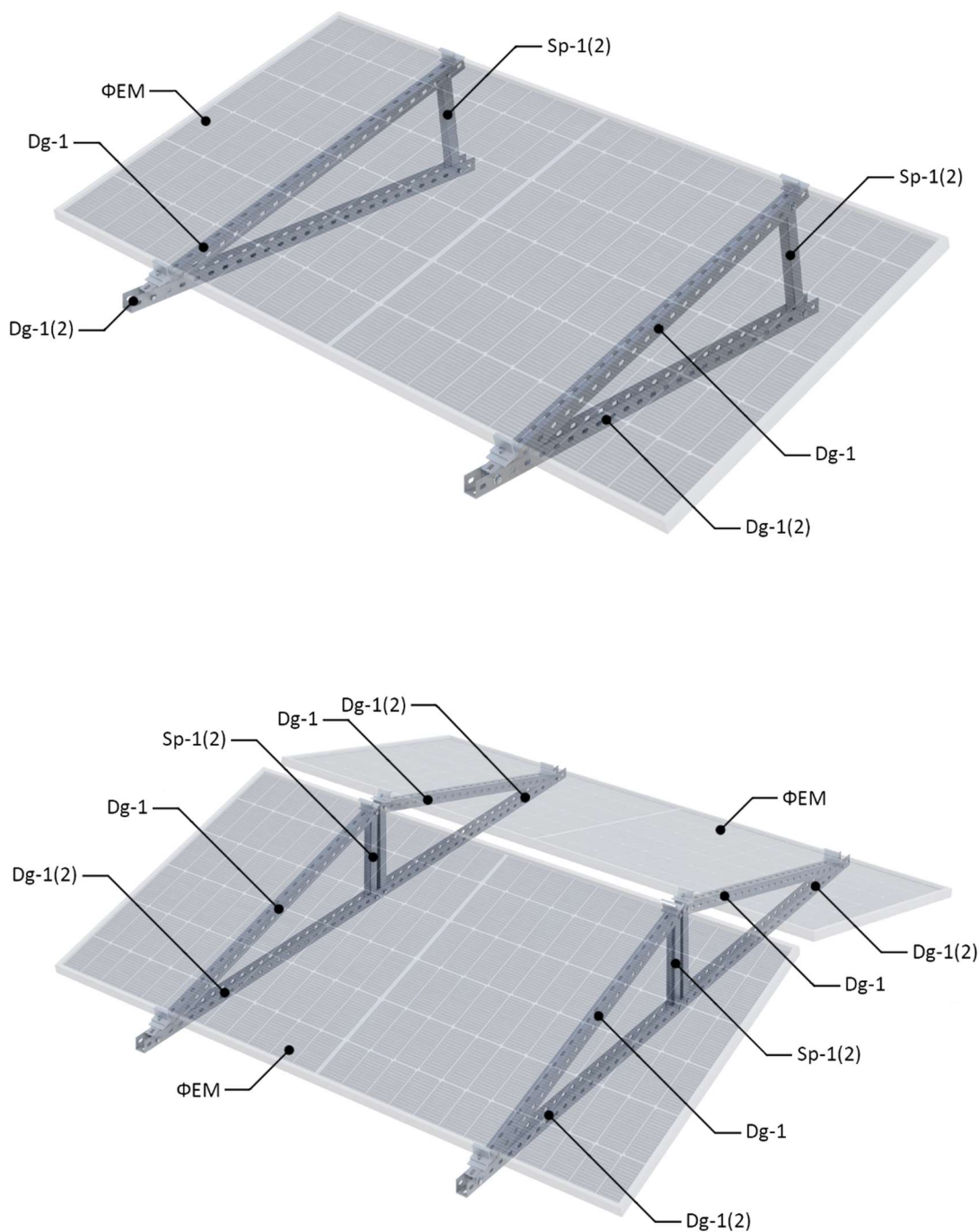


Встановлення фотоелектричних модулів та притисків

- Динамометричний ключ (5 Нм - 50 Нм)
- Головка 13 мм для гайковерта
- Шестигранна біта або ключ 6 мм
- Молоток гумовий
- Вимірювальна стрічка
- Шнур-причалка
- Акумуляторний гайковерт
- Шаблон, фіксуючий відстань між ФЕМ



2 СХЕМА КОНСТРУКЦІЙ ТА ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ КРІПЛЕННЯ

**2.1 Несучі конструкції**

Елементами несучих конструкцій прийняті сталеві холоднокатані профілі з рулонної сталі марки S350GD згідно ДСТУ EN 10346:2022 з антикорозійним покриттям не менше 275 г/м² в залежності від вимог кожного конкретного проекту.

Допускається заміна товщини металу в більшу сторону без зміни розмірів перетину профілів і марки сталі без додаткового узгодження.

Кріплення елементів несучих конструкції між собою виконується на метизах з нержавіючої сталі А2-70 згідно ДСТУ EN ISO 3506-1:2022: болти М8 згідно DIN 933 та гвинти М8 згідно DIN 912, клас опору не нижче 5,8, клас точності В; гайки М8 згідно DIN 980 та DIN 6923, клас опору не нижче 6. Допускається використання метизів з вуглецевої сталі згідно ДСТУ ISO 898-1:2015 з іншими видами покриття (гальванічне покриття, Dacromet, Delta, HDG).

2.2 Елементи кріплення

Притискні елементи кріплення ФЕМ виготовлені з алюмінієвого сплаву AlMg0,7Si (6060/6063) згідно EN 573 з антикорозійним покриттям методом анодування згідно ДСТУ EN ISO 7599:2022.

Кріплення ФЕМ до несучих конструкцій виконується за допомогою алюмінієвих притисків та пластин на метизах з нержавіючої сталі А2-70 згідно ДСТУ EN ISO 3506-1:2022: гвинти М8 згідно DIN 912, клас опору не нижче 5,8, клас точності В; та метизах індивідуального виробництва з покриттям Delta: гайка спеціальна М8 (див. розділ 5 інструкції з монтажу).

2.3 Вимоги щодо антикорозійного захисту

Антикорозійний захист елементів несучих конструкцій системи кріплення виконується методом гарячого цинкування відповідно до вимог:

- ДСТУ EN ISO 14713-1:2022 «Покриття цинкові. Настанови та рекомендації щодо захисту від корозії конструкцій із чавуну та сталі. Частина 1. Загальні принципи проектування та корозійної стійкості»
- ДСТУ EN 10346:2022 «Сталевий плоский прокат із неперервним гарячим покриттям для холодного формування. Технічні умови постачання»

Допуск товщини цинкування (мінімум/максимум) можливий +/- 20% від зазначеного, але не менше вимог ДСТУ EN ISO 1461:2024.

Допускається до 3% не оцинкованих поверхонь, а також поверхонь, зношених у процесі монтажу або експлуатації, з подальшим відновленням антикорозійного покриття за місцем.

Відновлення антикорозійного покриття проводити шляхом нанесення цинковмісних покриттів (цинол/цинкосил/цинотан або аналог) у польових умовах холодним методом у 2 шари з перервою до повного висихання попереднього шару, у суху безвітряну погоду при температурі повітря від -15 до +40 °С та відносній вологості до 90%.

Перед нанесенням цинковмісне покриття ретельно перемішати до однорідного стану, поверхню очистити від оксидів (іржі та окалини) і знежирити.

Антикорозійний захист алюмінієвих профілів та елементів кріплення виконується методом анодування відповідно до вимог:

- ДСТУ EN ISO 7599:2022 «Анодування алюмінію та його сплавів. Метод визначення декоративних і захисних анодних окислювальних покриттів на алюміній»

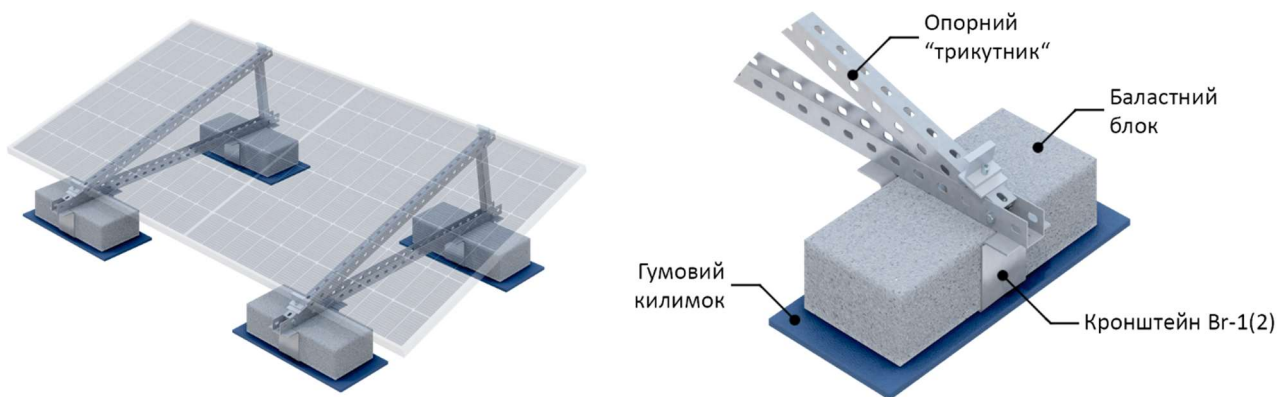
Використання в елементах конструкцій профілів, деталей кріплення, притисків, металовиробів та метизів без захисних антикорозійних покриттів не допускається

З ВАРІАНТИ КОНФІГУРАЦІЇ РОЗТАШУВАННЯ НА ПОКРІВЛІ

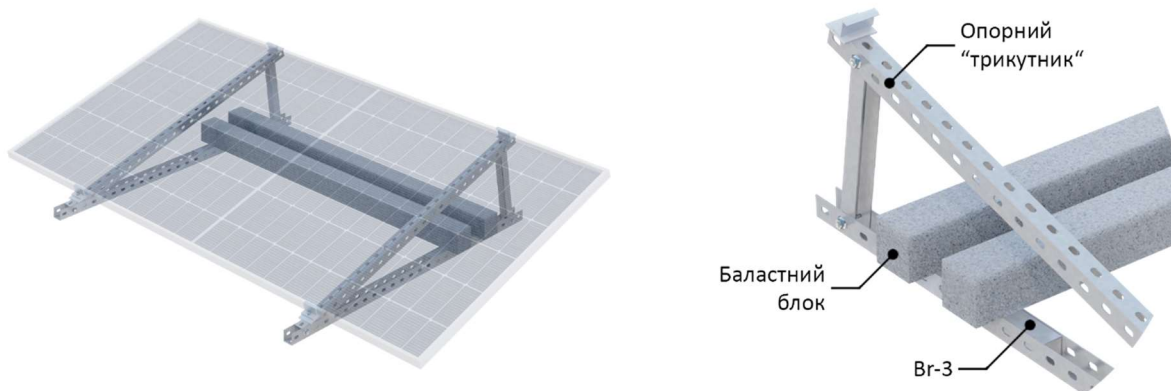
В залежності від типу покриття покрівлі та параметрів баластних блоків для системи кріплення SRS-B-Lite присутні різноманітні варіанти встановлення та фіксації несучих елементів конструкції на покрівлі, а також їх комбінації.

3.1 Влаштування з використанням баластних кронштейнів

Влаштування конструкції системи кріплення SRS-B-Lite з використанням баластних кронштейнів Br-1, Br-2 рекомендовано для будівель і споруд, покрівля яких має достатню несучу здатність, але її конструктив не дозволяє влаштовувати конструкції з безпосередньою фіксацією (за методом фіксації через турбогвинт). Кріплення до покрівлі виконується за рахунок навантаження кронштейнів Br-1, Br-2 системи кріплення SRS-B-Lite баластними блоками. Навантаження від баластних блоків, конструкції системи кріплення та ФЕМ передається на покрівлю через 4 точки розташування баласту, відповідно, такий тип кріплення є функціональним для дахів з м'яким та жорстким покриттям.

**3.2 Влаштування з використанням баластних профілів**

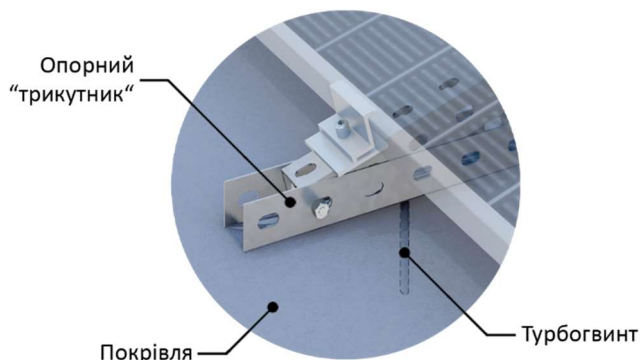
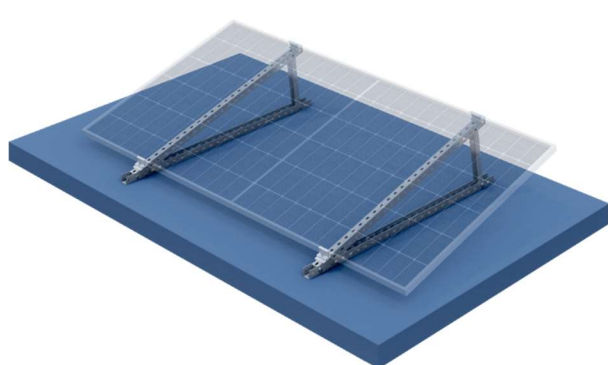
Влаштування конструкції системи кріплення SRS-B-Lite з використанням баластних профілів Br-3 рекомендовано, по аналогії з кронштейнами Br-1 та Br-2, для будівель і споруд, покрівля яких має достатню несучу здатність, але її конструктив не дозволяє влаштовувати конструкції з безпосередньою фіксацією (за методом фіксації через турбогвинт). Кріплення до покрівлі виконується за рахунок навантаження профілів Br-3 системи кріплення SRS-B-Lite баластними блоками, що мають достатню довжину для того, щоб бути опертими на обидва опорні «трикутники». Навантаження від баластних блоків, системи кріплення та ФЕМ передається на покрівлю через два нижні профілі Dg-1(2) системи кріплення SRS-B-Lite, тому дане рішення розраховане для дахів з жорстким покриттям.



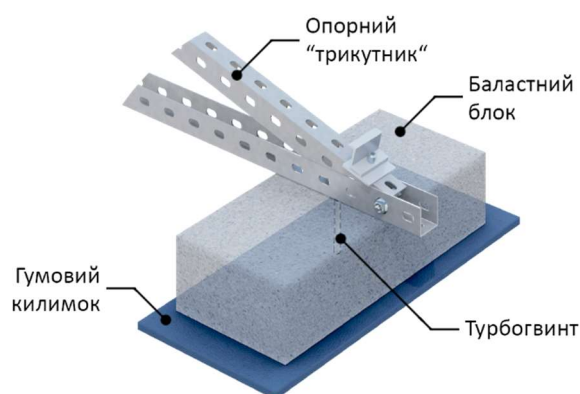
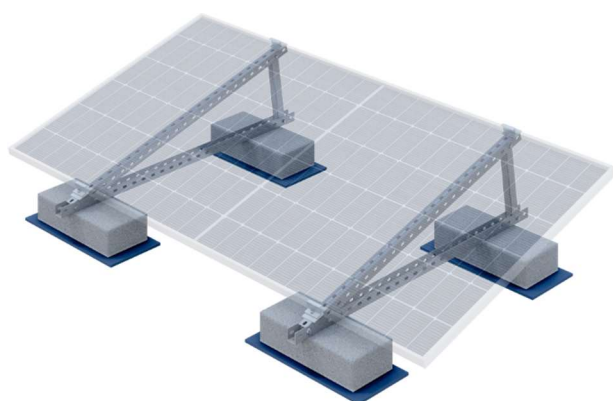
3.3 Влаштування з використанням турбогвинтів

Влаштування конструкції системи кріплення SRS-B-Lite з використанням турбогвинтів може бути виконано як і безпосередньо до покрівлі будівлі, так і через баластний камінь.

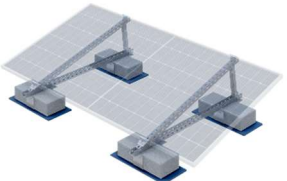
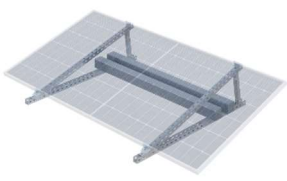
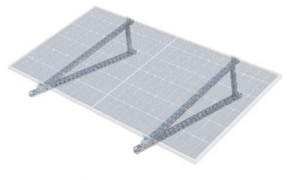
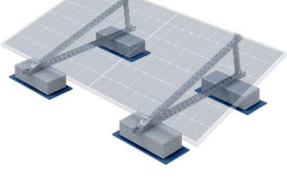
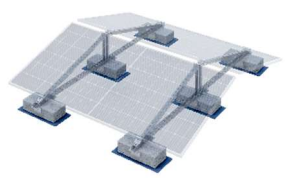
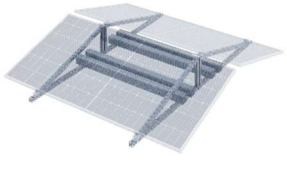
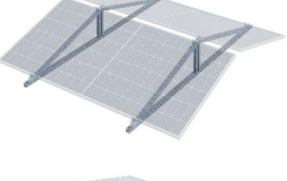
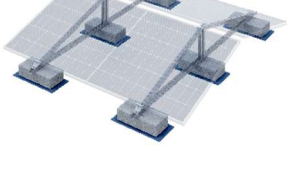
- Кріплення турбогвинтів безпосередньо до покрівлі будівлі рекомендується для випадків, коли несуча здатність покрівлі не дозволяє розміщувати баластні блоки на ній, але можливість виконання монтажних отворів з метою фіксації системи кріплення SRS-B-Lite через турбогвинти присутня. Навантаження від конструкції системи кріплення та ФЕМ передається прямо на покрівлю через 4 точки кріплення турбогвинтів.



- Кріплення конструкції системи кріплення до баластних блоків через турбогвинти рекомендовано для будівель і споруд, покрівля яких має достатню несучу здатність, але її конструктив не дозволяє влаштовувати конструкції з безпосередньою фіксацією. Дане рішення виключає потребу в використанні допоміжних баластних кронштейнів та профілів. Навантаження від баластних блоків, конструкції системи кріплення та ФЕМ передається на покрівлю через 4 точки розташування баласту.



3.4 Варіанти комплектації системи кріплення

Комплектація	Орієнтовна вага на 1 м ² , кг	Ескіз
SRS-B-Lite + Br-1(2) + баласт + ФЕМ	46,13	
SRS-B-Lite + Br-3 + баласт + ФЕМ	45,21	
SRS-B-Lite + турбогвинт + ФЕМ	16,11	
SRS-B-Lite + турбогвинт + баласт + ФЕМ	44,93	
SRS-B-Lite-EW + Br-1(2) + баласт + ФЕМ	32,04	
SRS-B-Lite-EW + Br-3 + баласт + ФЕМ	38,65	
SRS-B-Lite-EW + турбогвинт + ФЕМ	9,53	
SRS-B-Lite-EW + турбогвинт + баласт + ФЕМ	25,71	

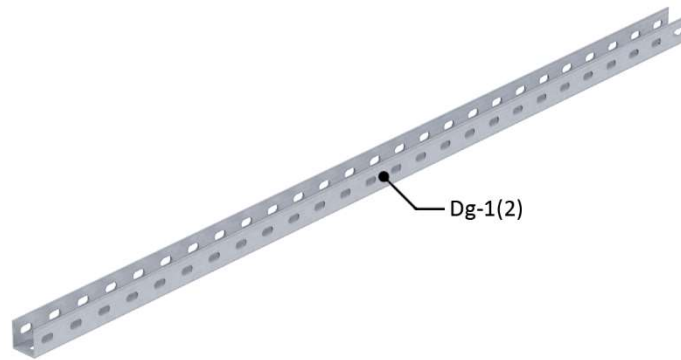
4 МОНТАЖ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ОКРЕМИХ ВУЗЛІВ

Перед початком виконання робіт з монтажу системи кріплення SRS-B-Lite на покрівлі плоского даху будівлі чи споруди потрібно провести вступний інструктаж та ознайомити персонал з вимогами з техніки безпеки, конструкцією системи кріплення та коректним розташуванням елементів на ділянці, де буде відбуватися монтаж, а також вимогами і рекомендаціями даної інструкції з монтажу та складальними кресленнями, якщо вони додаються.

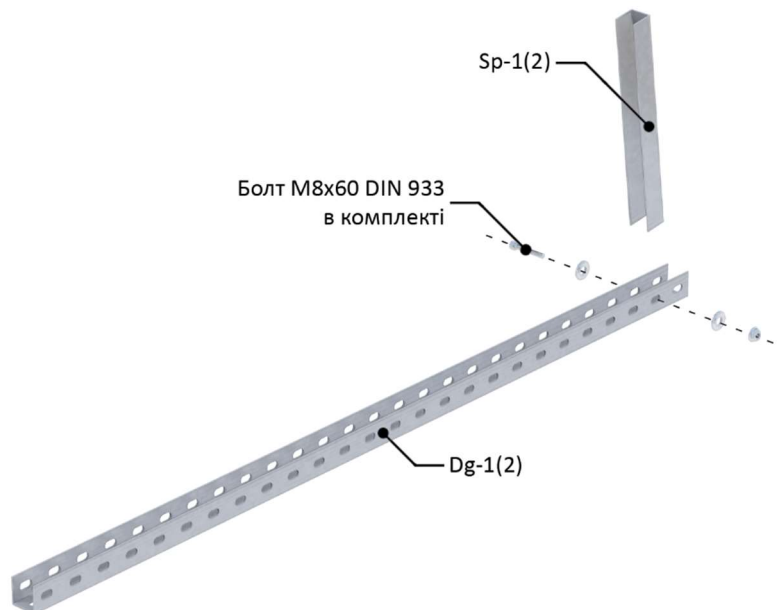
Виконання болтових з'єднань проводити із затяжкою зусиллями, що визначені в пункті 6.1 цієї інструкції з монтажу.

4.1 Монтаж опорних «трикутників» системи кріплення SRS-B-Lite

- Виконати розташування елементу Dg-1(2) на поверхні.



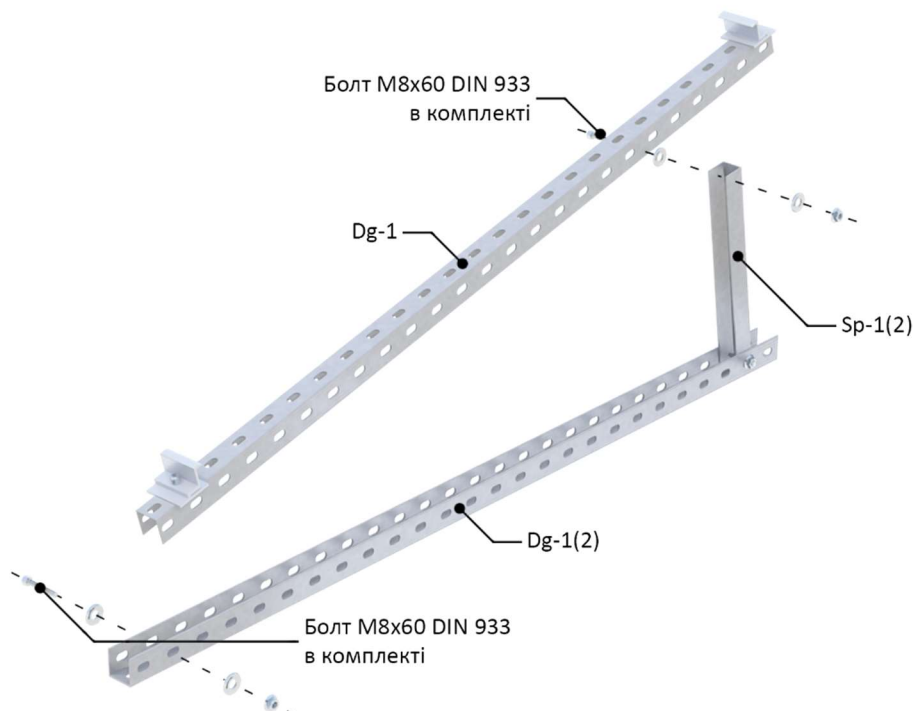
- Встановити елемент Sp-1(2) всередину елементу Dg-1(2) та зафіксувати за допомогою болту M8x60 по DIN 933 в комплекті з двома шайбами M8 по DIN 9021 та гайкою самоконтруючою M8 по DIN 980.



- Встановити крайні притиски з ізолюючими пластинами в комплекті з метизом (див. розділ 5 інструкції з монтажу) на елемент Dg-1 в отвори так, щоб відстань між ними відповідала ширині ФЕМ.

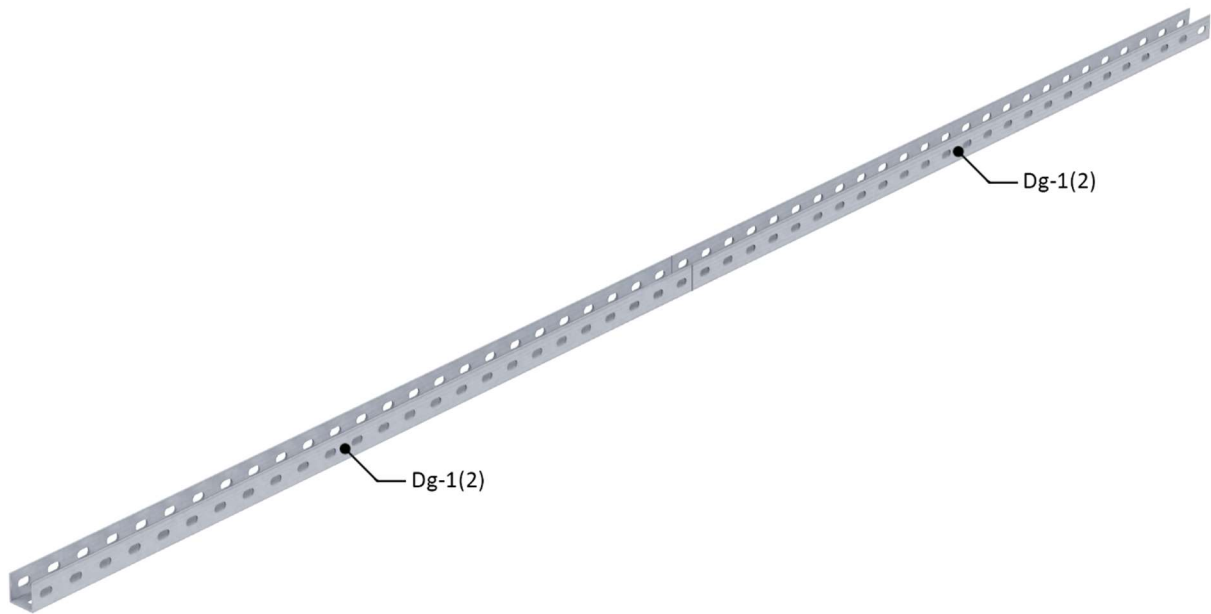


- Розташувати елемент Dg-1 під визначеним кутом до елемента Dg-1(2) та з'єднати елементи Dg-1(2) та Sp-1(2) з елементом Dg-1 за допомогою болтів M8x60 по DIN 933 в комплекті з двома шайбами M8 по DIN 9021 та гайкою самоконтруючою M8 по DIN 980.

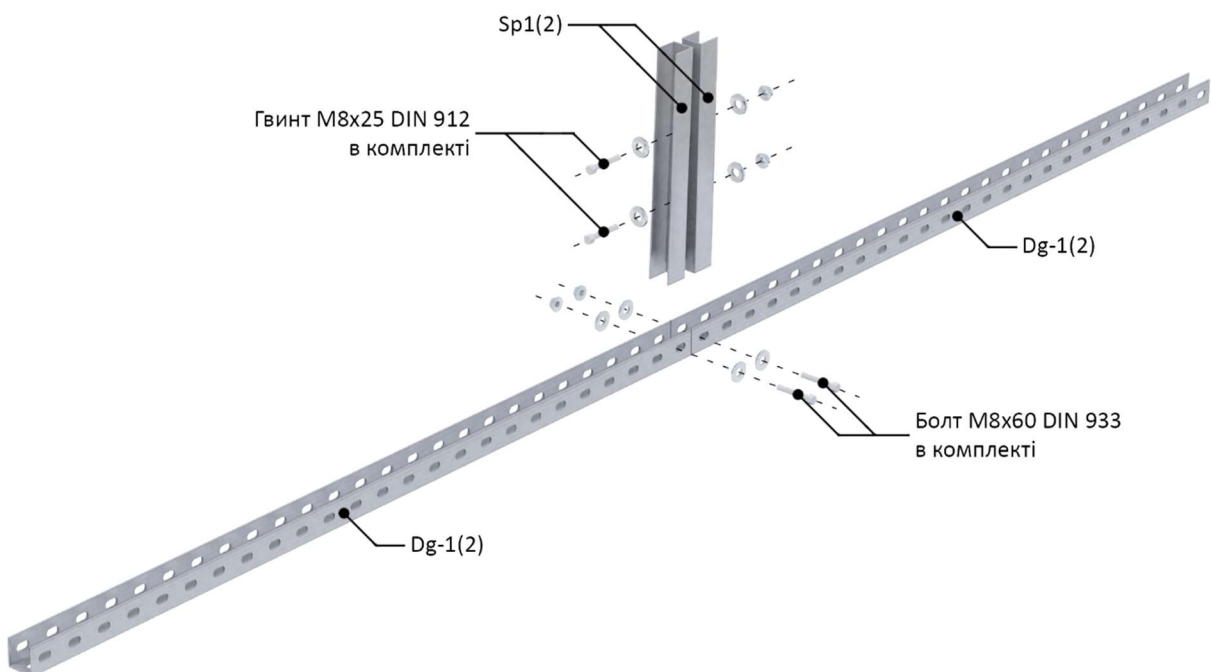


4.2 Монтаж опорних «трикутників» системи кріплення SRS-B-Lite-EW

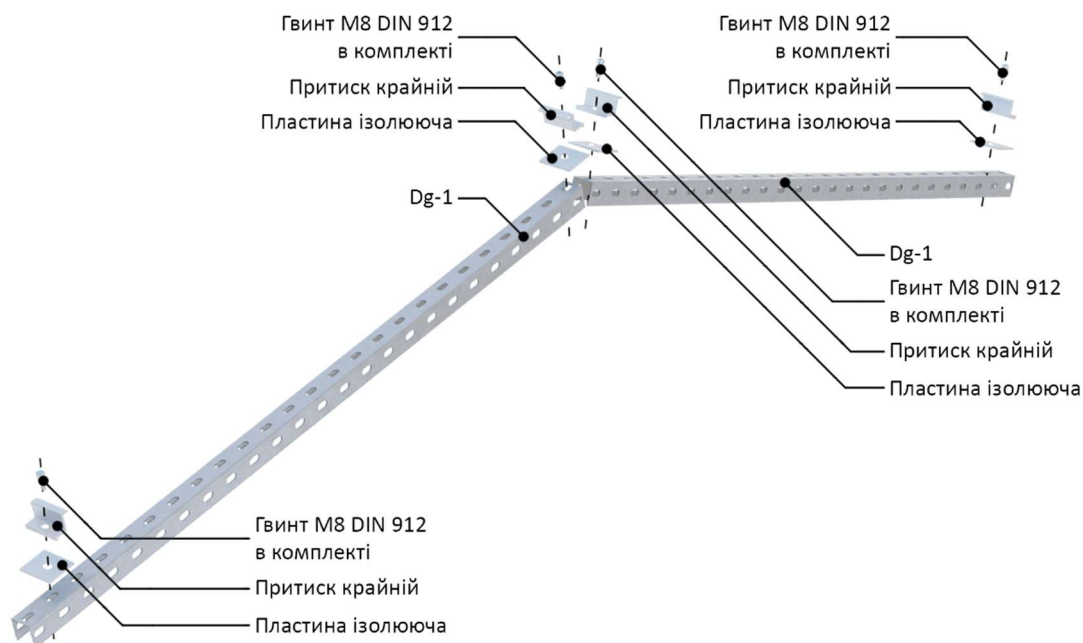
- Виконати розташування елементів Dg-1(2) на поверхні перерізами один до одного впритул.



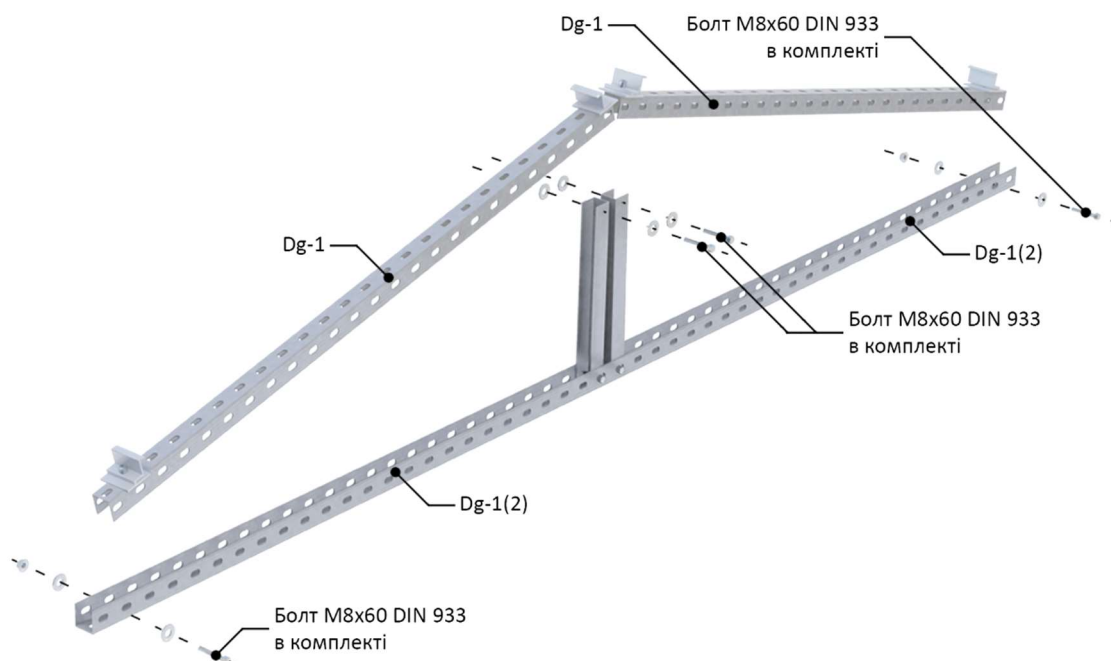
- З'єднати елементи Sp-1(2) між собою двома гвинтами M8x25 по DIN 912 в комплекті з двома шайбами M8 по DIN 9021 та гайкою фланцевою M8 по DIN 6923. Встановити збірку всередину елементів Dg-1(2) в зоні їх стику та зафіксувати за допомогою болтів M8x60 по DIN 933 в комплекті з двома шайбами M8 по DIN 9021 та гайкою самоконтруючою M8 по DIN 980 з обох боків.



- Встановити крайні притиски з ізолюючими пластинами в комплекті з метизом (див. розділ 5 інструкції з монтажу) на два елементи Dg-1 в отвори так, щоб відстань між ними відповідала ширині ФЕМ.



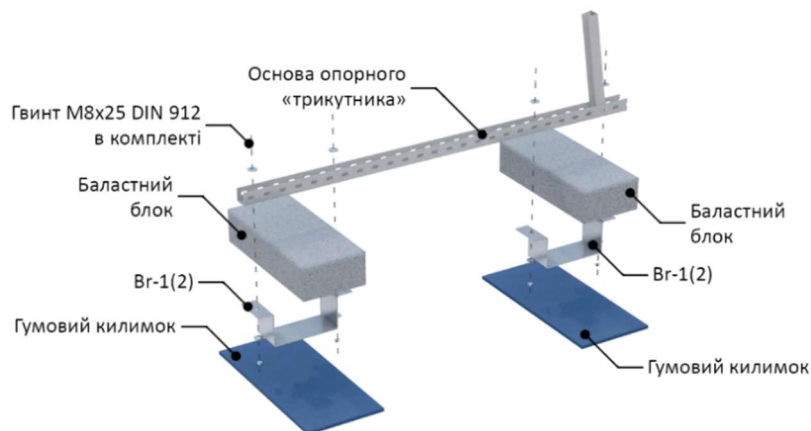
- Розташувати елементи Dg-1 під визначеним кутом до елементів Dg-1(2) та з'єднати елементи Dg-1(2) та Sp-1(2) з елементами Dg-1 за допомогою болтів M8x60 по DIN 933 в комплекті з двома шайбами M8 по DIN 9021 та гайкою самоконтруючою M8 по DIN 980.



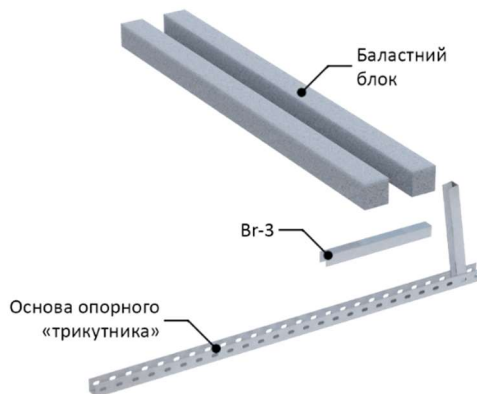
4.3 Фіксація опорних «трикутників» на покрівлі

- Для кронштейнів Br-1(2):** Влаштувати кронштейни Br-1(2) на поверхні та зафіксувати баластними блоками. З'єднати кронштейни Br-1(2) зі збіркою елементів Dg-1(2) та Sp-1(2) до початку влаштування елементу Dg-1 за допомогою двох гвинтів M8x25 по DIN 912 в комплекті з двома

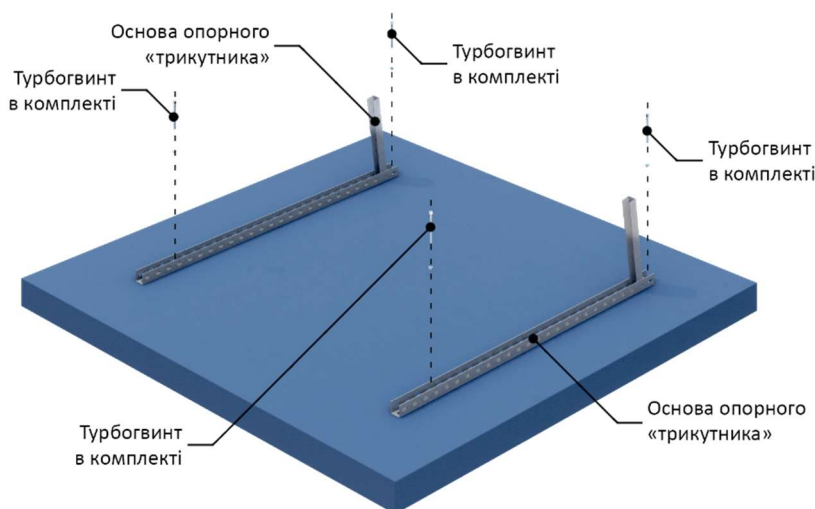
шайбами M8 по DIN 9021 та гайкою фланцевою M8 по DIN 6923. Баластні кронштейни для системи кріплення SRS-B-Lite влаштувати у вершинах основи опорного «трикутника». Баластні кронштейни для системи кріплення SRS-B-Lite-EW влаштувати у вершинах і в центрі основи опорного «трикутника».



- Для кронштейнів Br-3: Вкласти баластні профілі Br-3 всередину елементу(-ів) Dg-1(2) стінкою догори, після чого розмістити баластні блоки поверх кронштейнів.



- Для турбогвинтів: Розташувати опорний «трикутник» на поверхні. Виконати «лідерні» отвори в покрівлі (баластному блоці) в точках фіксації турбогвинтом. Зафіксувати основу опорного «трикутника» турбогвинтами в комплекті з шайбою M8 по DIN 9021. Опорні точки влаштування турбогвинтів для SRS-B-Lite (-EW) визначити по аналогії з розміщенням кронштейнів Br-1(2).

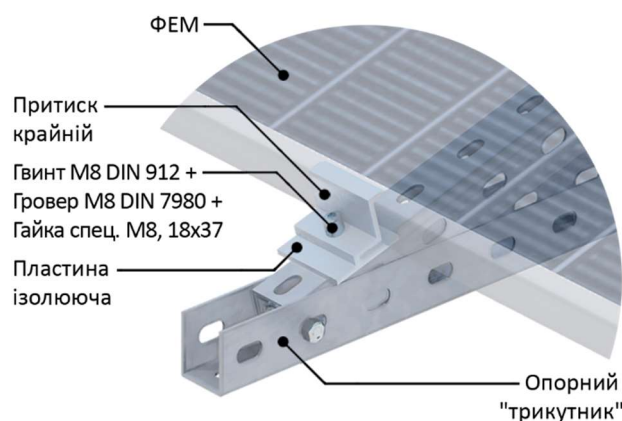
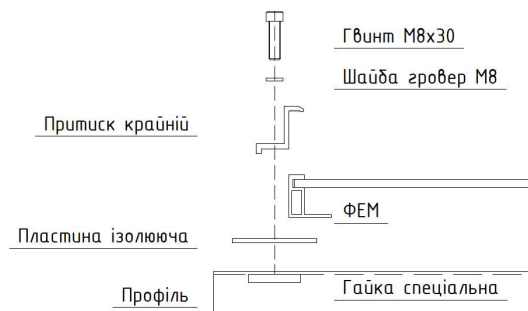


5 ВСТАНОВЛЕННЯ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ МОДУЛІВ ТА ПРИТИСКІВ

У системі кріплення SRS-B-Lite установка ФЕМ виконується на опорні «трикутники» по факту їх монтажу та влаштуванню на поверхні покрівлі у відповідності до даної інструкції з монтажу та вимог, що зазначені в керівництві по монтажу ФЕМ, з використанням крайніх притисків з пластинами ізолюючими, що входять в комплект поставки.

Послідовність встановлення

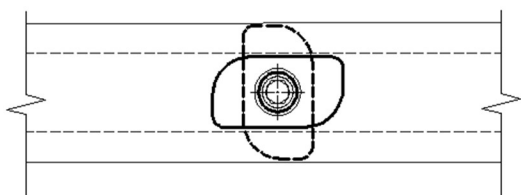
- Встановити крайні притиски з пластинами ізолюючими на елемент Dg-1.
- Зафіксувати притиски в комплекті за допомогою гвинтів M8 по DIN 912 в комплекті з шайбою гровером M8 по DIN 7980 та гайкою спеціальною M8, 18x37.
- Встановити фотоелектричні модулі у відповідності до складальних креслень та вимог, що зазначені в керівництві по монтажу ФЕМ.
- Виконати затягування болтових з'єднань із зусиллями, зазначеними в п.6.2 цієї інструкції з монтажу. При затягуванні контролюйте положення гвинтів щодо елементів Dg-1 – вони мають бути строго перпендикулярними.



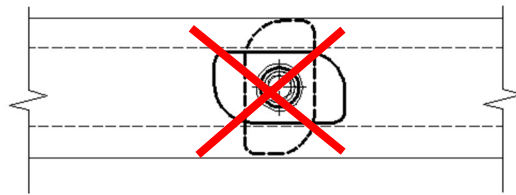
Під час установки гайки спеціальної уважно слідкуйте за її коректним розташуванням.

Коректне розташування гайки спеціальної в елементі Dg-1 показано на малюнку нижче

Коректне розташування

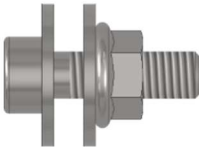


Некоректне розташування



6 МОМЕНТИ ЗАТЯГУВАННЯ

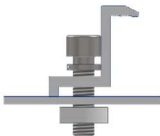
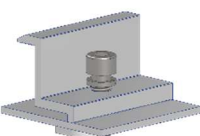
6.1 З'єднання несучих конструкцій

Зображення	Найменування		Момент зат-ня, Нм	
			min	max
	Гвинт M8x25 по DIN 912	1 шт.	16	20
	Шайба M8 по DIN 9021	2 шт.		
	Гайка M8 по DIN 6923	1 шт.		
	Болт M8x60 по DIN 933	1 шт.	8	12
	Шайба M8 по DIN 9021	2 шт.		
	Гайка M8 по DIN 980	1 шт.		

* Комплектація конструкцій метизами з нержавіючої сталі або метизами зі сталі з іншими типами покриттів визначається індивідуально залежно від вимог конкретного проєкту

Для комплектів з болтами по DIN 933 затягування болтових з'єднань слід виконувати через гайку; для комплектів з гвинтами по DIN 912 затягування болтових з'єднань слід виконувати через головку гвинта. При перевірці попереднього затягування болтів/гвинтів слід враховувати, що внаслідок гальмівної деформації і впливу тертя щільність затягування зменшується, що вже враховано при розрахунку моменту затягування. Під час перевірконого випробування болтове з'єднання не повинно від'єднуватися при застосуванні 50% запланованого моменту затягування.

6.2 Закріплення модульних притисків

Зображення	Найменування		Момент зат-ня, Нм	
			min	max
	Гвинт M8x30 по DIN 912	1 шт.	16	20
	Гровер M8 по DIN7980	1 шт.		
	Гайка спеціальна M8, 18x37	1 шт.		
				

* У комплекті з алюмінієвими притисками завжди використовуйте метизи з нержавіючої сталі

Затягування болтових з'єднань слід виконувати через головку гвинта. При перевірці попереднього затягування гвинтів слід враховувати, що внаслідок гальмівної деформації і впливу тертя щільність затягування зменшується, що вже враховано при розрахунку моменту затягування. Під час перевірконого випробування болтове з'єднання не повинно від'єднуватися при застосуванні 50% запланованого моменту затягування.

6.3 Технічні вимоги до виконання болтових з'єднань

Затягування болтових з'єднань слід виконувати ручним або механізованим інструментом (гайковертами) з подальшим контролем з використанням динамометричного ключа.

Контроль затяжки болтових з'єднань елементів повинен проводитися на 100% з'єднань.

Якщо конструкція інструменту передбачає забезпечення моменту затягування із заданою точністю, то затягування болтових з'єднань допускається виконувати за один прийом до тих пір, поки пристрій не виступить в якості граничного, і періодично перевіряти затягування в залежності від постійності технологічного процесу затягування болтових з'єднань, але не рідше двох разів за зміну.

При використанні динамометричних ключів, налаштованих на обраний крутний момент, прикладення зусилля повинно здійснюватися плавно, без зупинок, до спрацьовування обмежувача. Не можна перевищувати максимальний крутний момент. При перевищенні максимального крутного моменту слід розібрати болтове з'єднання і замінити кріплення.

При використанні динамометричних ключів із приводом безперервного обертання та періодичним застосуванням енергії приводу (електричного, пневматичного та гідравлічного), загвинчування має здійснюватися безперервно до повного обертання.

У разі недостатнього моменту затягування болтове з'єднання знову затягується до зазначеного моменту затягування.

Одразу після затягування болтового з'єднання необхідно повторно перевірити момент затягування.

7 МОНТАЖНІ ДОПУСКИ**7.1 Допуски для монтажу конструкцій**

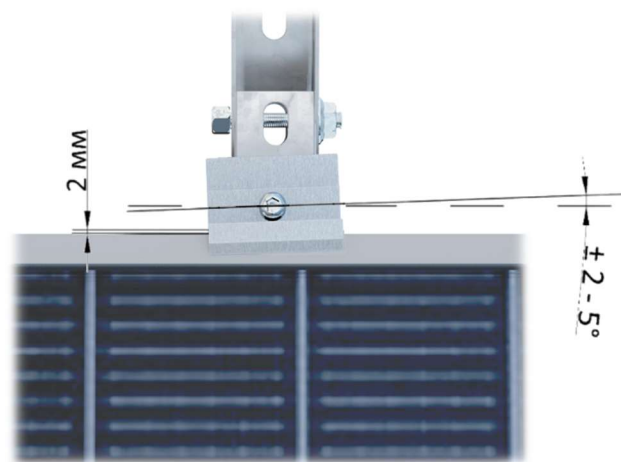
Несучі конструкції системи кріплення SRS-B-Lite розробляються з урахуванням впливу кліматичних навантажень на місці експлуатації. Висока економічність забезпечується роботою елементів з максимально допустимим, як правило, використанням їх несучої здатності. Конструкція потребує високої точності збірки під час монтажу, будь-які відхилення від проєктного положення можуть привести до змін в роботі конструкції, в тому числі під час дії статичних навантажень, відповідальність за виникнення яких, як і за наслідки, не може бути покладена на виробника. Відповідно, дотримання наведених у цій інструкції з монтажу допусків є надзвичайно важливим для забезпечення міцності та стійкості несучого каркасу системи кріплення SRS-B-Lite.

- Допускається зміщення відстані між опорними «трикутниками» в межах, заявлених виробником ФЕМ для розташування притисків.
- Допускається не паралельність елементів опорних «трикутників» не більше ніж **5 мм** в місцях встановлення притисків.
- Допускається рихтування за місцем елементів конструкцій, деформованих у процесі транспортування (ушкодження стропами, прогин під власною вагою, тощо).
- Допускається рихтування елементів за місцем у разі їх деформації в одній площині в процесі оцинкування (прогин, провисання, серповидність) без скручення по вісі. Скручені по вісі профілі більш ніж на **2° на 1 м** не допускаються до монтажу.

7.2 Допуски для монтажу фотоелектричних модулів

Під час встановлення ФЕМ слід враховувати місця встановлення притисків, що вказані виробником модулів.

- Для компенсації температурних розширень допускається залишати зазор між притиском та рамкою модуля **0,5 - 2 мм**
- Допускається перекіс влаштування притисків **± 2 - 5°** при дотриманні зазору не більше **2 мм**



8 ВИМОГИ ЩОДО МОНТАЖУ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ

8.1 Вимоги щодо монтажу

Організації, яка виконує монтаж системи кріплення SRS-B-Lite, рекомендується проводити роботи відповідно до вимог охорони здоров'я, правил та рекомендацій цієї інструкції, вимог чинних нормативних документів та заходів, передбачених складальними кресленнями.

Інженерно-технічному персоналу, який відповідає за проведення монтажних робіт, рекомендується:

- Оцінити поставлені перед собою та своїм персоналом завдання та розпізнати можливі ризики до початку проведення монтажних робіт.
- Провести інспекцію ділянки будівництва шляхом обходу на предмет готовності покрівлі до проведення монтажних робіт, відповідності розташованих на покрівлі комунікацій з робочими кресленнями проєкту, наявності під'їзних шляхів, місць розвантаження та складування несучих конструкцій та елементів системи кріплення.
- Провести вступний інструктаж та ознайомити персонал зі складом системи кріплення, її компонентами та цією інструкцією.
- Забезпечити виконання вимог інструкції з монтажу, зокрема вказівок щодо застосування та вимог щодо техніки безпеки та охорони навколишнього середовища.
- Своєчасно та належним чином вести всю необхідну виконавчу документацію по об'єкту відповідно до вимог чинних нормативних документів.
- Забезпечити наявність та використання персоналом засобів індивідуального захисту.
- Забезпечити виконання монтажних робіт кваліфікованим персоналом або, за потреби, залучити кваліфікований інженерно-технічний персонал, який має досвід роботи з аналогічними конструкціями та системами кріплення ФЕМ, для проведення робіт з шеф-монтажу.
- Забезпечити надійність всіх з'єднань елементів конструкцій та кріплень фотоелектричних модулів.
- У разі виявлення механічних пошкоджень, руйнувань, переміщень або прогинів, що перевищують допуски, вказані в цій інструкції, та перешкоджають нормальній експлуатації конструкцій, звернутися до організації, яка виконувала монтаж або здійснювала постачання конструкцій та елементів системи кріплення, для проведення заходів щодо усунення виявлених порушень.

Уся відповідальність за правильність монтажу, дотримання вимог цієї інструкції, чинних нормативних документів та передбачених складальними кресленнями заходів покладена на монтажну організацію.

Виробник системи кріплення не несе відповідальності за цілісність, збереження та правильність монтажу несучих конструкцій та елементів системи кріплення.

8.2 Вимоги щодо експлуатації

Організації, яка виконує експлуатацію системи кріплення SRS-B-Lite, рекомендується проводити роботи відповідно до вимог техніки безпеки та охорони навколишнього середовища, правил та рекомендацій цієї інструкції.

- Виконання робіт з експлуатації системи кріплення ФЕМ повинні проводитися кваліфікованим штатним персоналом або із залученням спеціалізованої організації
- Перед початком виконання робіт необхідно провести вступний інструктаж та ознайомити штатний або залучений персонал з устроєм системи кріплення, її складовими частинами і цією інструкцією
- Під час виконання робіт необхідно забезпечити дотримання вимог інструкції з монтажу, зокрема вимог з техніки безпеки та охорони навколишнього середовища, та вимог щодо експлуатації
- Усі роботи, які виконуються штатним або залученим персоналом, повинні бути відображені в журналі обліку експлуатації та технічного обслуговування об'єкта із зазначенням видів та термінів виконання робіт
- Не рідше **одного разу на рік** проводити візуальний огляд конструкцій, оголовків паль, частин, що труться, з'єднань елементів конструкції та кріплень ФЕМ на наявність корозії. При виявленні корозії рекомендується очистити поверхню та відновити покриття цинковмісним складом згідно з **п.2.3** цієї інструкції
- При виявленні масових ділянок поширення корозії, штатним або залученим персоналом провести перевірку електронним мікрометром товщини антикорозійного покриття для визначення заходів щодо усунення виявлених дефектів
- Не рідше **одного разу на два роки** проводити перевірку моментів затягування усіх з'єднань конструкцій динамометричним ключем, а також перевіряти цілісність метизів. При виявленні моментів затягування, які відрізняються від граничних значень, що вказані в **п.6.1** цієї інструкції, більше ніж на 20%, виконати затягування або послаблення з'єднань
- На 10% вибіркових притисків не рідше **двох разів на рік** проводити перевірку моментів затягування усіх болтових з'єднань притисків динамометричним ключем, а також перевіряти цілісність метизів та притисків. При виявленні моментів затягування, які відрізняються від граничних значень, що вказані в **п.6.2** цієї інструкції, більше ніж на 20%, виконати затягування або послаблення з'єднань
- При необхідності рекомендується своєчасно проводити ремонт або заміну комплектуючих на елементи, що поставляються або рекомендовані виробником
- У разі сильних снігопадів рекомендується очистити міжряддя від надлишків зайвого снігу, щоб забезпечити можливість сповзання снігу з поверхні ФЕМ на землю

9 ТЕРМІН ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ГАРАНТІЯ

Розрахунковий термін експлуатації системи кріплення SRS-B-Lite становить не менше 25 років за умови дотримання вимог цієї інструкції, чинних нормативних документів та заходів, зазначених у складальних кресленнях.

Максимальний термін експлуатації системи кріплення SRS-B-Lite не обмежений у часі при забезпеченні нормальної роботи конструкцій і збереженні вихідних робочих параметрів елементів системи кріплення наприкінці розрахункового терміну експлуатації.

На систему кріплення SRS-B-Lite та всі елементи конструкцій та кріплення фотоелектричних модулів поширюється гарантія виробника строком на 10 років при дотриманні вимог Інструкції з монтажу та експлуатації та складальних креслень.

Гарантія на нормальну роботу систем кріплення без регламентного обслуговування надається протягом 12 місяців з дати поставки.

На всі виконані монтажні роботи, вузли кріплення та з'єднання елементів системи кріплення поширюється гарантія монтажною організацією.

У випадку, якщо монтажні роботи виконуються організацією, відмінною від виробника, на всі елементи конструкцій та кріплення фотоелектричних модулів поширюється обмежена гарантія виробника, яка не включає гарантію на монтажні роботи.

Дотримання вимог цієї інструкції є необхідним для забезпечення розрахункового терміну експлуатації системи кріплення та виконання всіх гарантійних зобов'язань.

У разі виявлення відхилень несучої здатності конструкцій системи кріплення всі претензії пред'являються в організацію-постачальника конструкцій з копією на виробника.

Провина за шкоду, що виникла внаслідок недотримання вимог та рекомендацій цієї інструкції, не може стосуватися ТОВ «Солар Стальконструкція». Більш розширений перелік гарантій надається в гарантійному сертифікаті.