

Сәулет, қала құрылысы және құрылыс  
саласындағы мемлекеттік нормативтер

---

Государственные нормативы в области  
архитектуры, градостроительства и строительства

Металл жабынынан жасалған бір қырлы және екі  
қырлы шатырларды орнату жөніндегі

**ТЕХНИКАЛЫҚ-НОРМАЛАУ КАРТАСЫ**

---

**ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА**

по устройству односкатных и двухскатных кровель из  
металлочерепицы

**ҚР СНТНҚ 8.07-06-2020**  
**ТНКСН РК 8.07-06-2020**

Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық  
даму министірлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық  
шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального  
хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного  
развития Республики Казахстан

**ҚР СНТНҚ 8.07-06-2020. Техникалық-нормалау картасы**  
**ТНКСН РК 8.07-06-2020. Техничо-нормировочная карта**

---

**Алғы сөз**

1 ӘЗІРЛЕГЕН	«ҚазҚСҒЗИ» АҚ
2 ҰСЫНҒАН	Қазақстан Республикасы Индустрия және инфрақұрылымдық даму министірлігінің (ҚР ИИДМ) Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық (ТКШ) істері комитетінің Құрылыстағы сметалық нормалар басқармасы
3 ҚАБЫЛДАНҒАН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН МЕРЗІМІ	ҚР ИИДМ Құрылыс және ТКШ істері комитетінің 21.09.2020 ж. №135-НҚ бұйрығымен
4 ОРНЫНА	алғашқы рет

**Осы мемлекеттік нормативті ҚР сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі Уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатынсыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара басуға, көбейтуге және таратуға болмайды.**

**Предисловие**

1 РАЗРАБОТАН	АО «КазНИИСА»
2 ПРЕДСТАВЛЕН	Управлением сметных норм в строительстве Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан (МИИР РК)
3 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказом Комитета по делам строительства и ЖКХ МИИР РК от 21.09.2020 года №135-НҚ
4 ВЗАМЕН	впервые

**Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК.**

## Содержание

1 Характеристики основных применяемых материалов и изделий .....	1
2 Организация и технология производства работ.....	9
3 Потребность в материально-технических ресурсах .....	20
4 Калькуляция затрат труда.....	23

**БЕЛГІ ҮШІН  
ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

**ТЕХНИКО-НОРМИРОВОЧНАЯ КАРТА ПО УСТРОЙСТВУ ОДНОСКАТНЫХ И ДВУХСКАТНЫХ КРОВЕЛЬ ИЗ МЕТАЛЛОЧЕРЕПИЦЫ****TECHNICAL AND STANDARDIZING CARD FOR THE INSTALLATION OF SINGLE AND DOUBLE PITCHED ROOFS MADE OF METAL TILE ROOFING**

Дата введения 2020-09-21

**1 Характеристики основных применяемых материалов и изделий****1.1. Металлочерепица**

Металлочерепица — кровельный материал, представляющий собой листы из тонколистовой оцинкованной стали с полимерным покрытием, изготавливаемый в виде листов методом холодного профилирования и штамповки. Листы металлочерепицы по внешнему виду имитирующие форму натуральной черепицы.

Металлочерепицу классифицируют по следующим признакам:

- материал исходной заготовки с защитным металлическим покрытием;
- тип защитно-декоративного полимерного покрытия исходной заготовки;
- тип профиля.

Металлочерепица применяется в качестве покрытия для скатных кровель с минимальным углом ската 12 градусов и выше.

Покрытие может иметь различную фактуру и расцветку. Цвет полимерного покрытия принимают по каталогам цветов RAL и другим каталогам. На лицевой и обратной стороне металлочерепицы могут быть выполнены полимерные покрытия различных видов.

Ширина листа металлочерепицы в зависимости от высоты профиля колеблется от 1,1 до 1,19 м.

Длина варьируется в пределах до 8,0 м.

Высота профиля составляет от 15 мм до 45 мм.

Толщина металлического листа 0,50 – 0,70 мм.

Металлочерепица любого профиля и формы, нарезается под заданный размер крыши. Ее габариты напрямую зависят от размера волны.

Листы нарезаются кратно 1, 3, 6 и 10 и т.д волнам плюс 10-15 см для последующего нахлеста.

**Тип профиля**

Форма профиля металлочерепицы и размеры изделия регулируются сортаментом производителя и устанавливаются в технической документации предприятия-производителя профилей.

*Вид профиля «Монтеррей».* Ширина 1,185 м (полезная ширина 1,1 м) и шаг волны 0,35 м. Высота профиля 24 мм. Внешний вид и размеры листа металлочерепицы «Монтеррей» приведен на рисунке 1.

*Вид профиля «Каскад».* Ширина 1,163 м (полезная ширина 1,125 м) и шаг волны 0,35 м. Высота ступенек 22,5 мм. Внешний вид и размеры листа металлочерепицы «Каскад» приведен на рисунке 2.

*Вид профиля «Афина».* Ширина 1,185 м (полезная ширина 1,085 м) и шаг волны 0,35 м. Высота профиля 32 мм. Внешний вид и размеры листа металлочерепицы «Афина» приведен на рисунке 3.

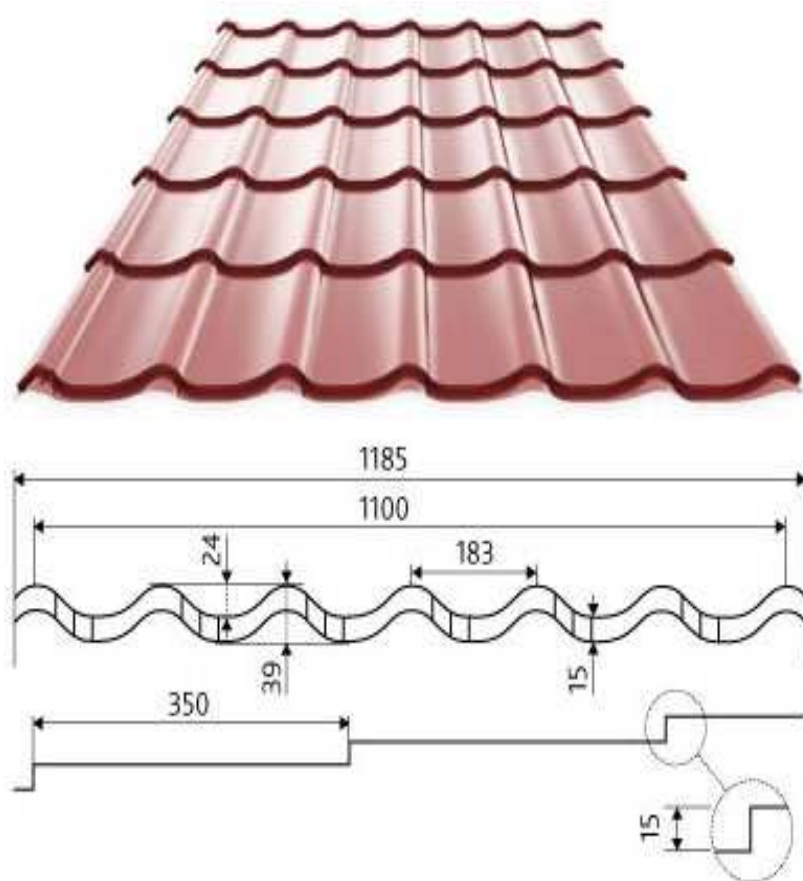


Рисунок 1 - Внешний вид и размеры листа металлочерепицы «Монтеррей»

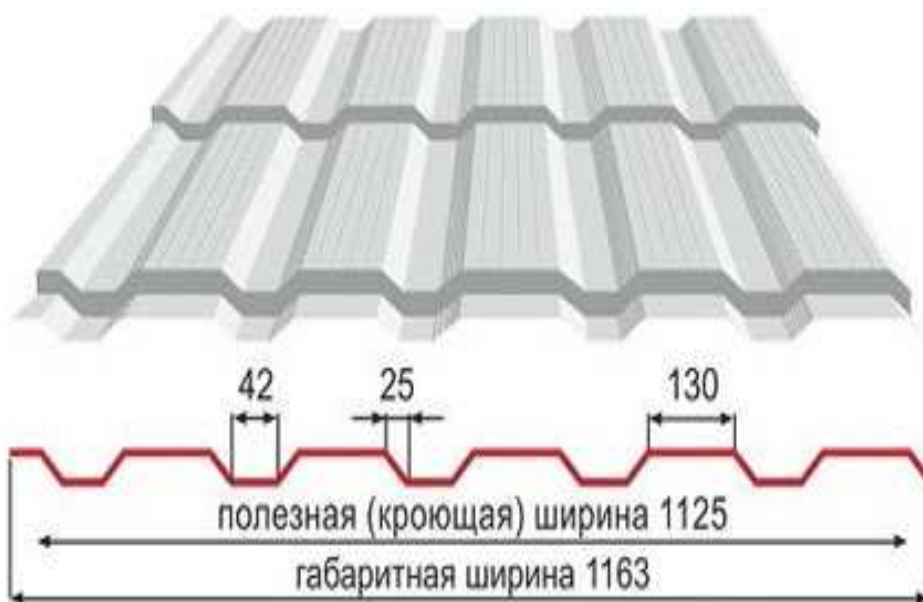


Рисунок 2 - Внешний вид и размеры листа металлочерепицы «Каскад»



**Рисунок 3 – Внешний вид и размеры листа металлочерепицы «Афина»**

*Тип защитно-декоративного полимерного покрытия*

Полимерное покрытие. Для улучшения защиты стального листа и предания металлочерепице привлекательного внешнего вида. Защищает кровлю от воздействия природных факторов и механических повреждений.

*Полиэстер.* Основным компонентом для этого вида покрытия является полиэфирная краска, которая обладает отличной светостойкостью. К достоинствам следует отнести цену. Ввиду того, что толщина покрытия составляет 25 мкм стоимость квадратного метра этого материала значительно меньше, чем у аналогов с большей толщиной.

*Полиэстер матовый.* Толщина покрытия 35 мкм. Металлочерепица с этим покрытием не имеет глянцевого блеска и внешне больше похоже на натуральную черепицу.

*Пластизол.* Изготавливается из поливинилхлорида. Толщина покрытия 200 мкм. Отличные результаты по защите кровли от механических и химических воздействий.

*Полиуретан.* Полиуретановое покрытие ("пурал") отличаются большей стойкостью к воздействию ультрафиолетовых лучей. Толщина покрытия 50 мкм.

*Поливинилфторид (PVDF).* В его состав входит поливинилфторид и акрил. Толщина покрытия 27 мкм. Стойкий к немеханическим природным воздействиям и выдерживает значительные нагрузки.

*Грунт.* Для повышения адгезии поверхности. Слой грунтовки серого цвета является дополнительной защитой металла от коррозии.

*Пассивация.* Дополнительный слой, который позволяет защитить цинк от коррозии.

*Цинк.* Наряду с полимерным покрытием, количество цинка в кровле является важнейшей технической характеристикой металлочерепицы. Именно этот показатель является основной защитой от коррозии. Без достаточного содержания цинка в стальном

листе все остальные составляющие попросту не имеют значения.

Содержание цинка измеряется г/м<sup>2</sup>. Как правило, в недорогих вариантах металлической кровли такой показатель не превышает 100 г/м<sup>2</sup>. Такая продукция для большей экономии выпускается толщиной 0,4 или 0,45мм. Нормальным содержанием считается цинковый слой 2-ого класса (140 г/м<sup>2</sup> и выше). В металлических кровлях с полиуретановым покрытием содержание цинка может достигать 275 г/м<sup>2</sup> и выше.

*Сталь.* Материалы из тонколистовой стали имеют толщину от 0,4 до 0,8 мм. Металлочерепица используется толщиной от 0,40 мм до 0,52 мм. Толщина листа - важная техническая характеристика, влияющая на способность кровли выдерживать механические нагрузки, не меняя своей формы и герметичности.

Условно металлочерепицу согласно ее толщине можно разделить на 3 класса:

*Эконом.* Выпускается толщиной 0,4мм;

*Стандарт.* К данному классу можно отнести металлочерепицу общего назначения толщиной порядка 0,45мм;

*Премиум.* Металлочерепица с толщиной листа 0,5мм и выше.

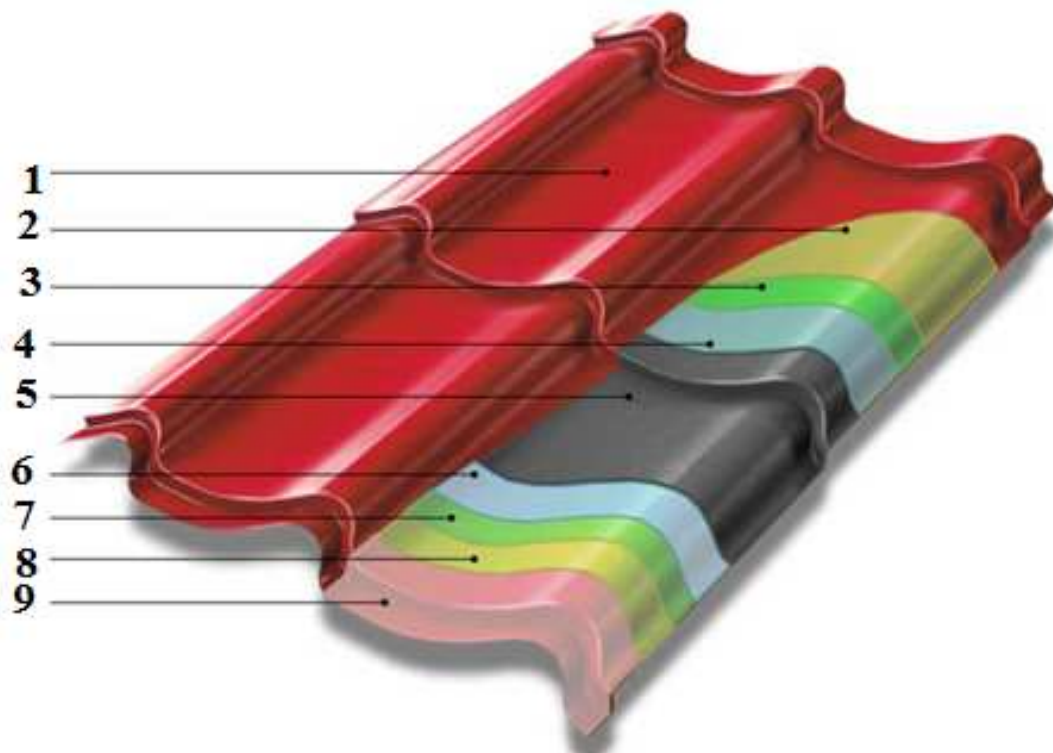
*Защитная краска.* Используется не во всех моделях. Обычно краску наносят такого же цвета, что и сама кровля (в отличие от серого цвета грунта).

*Вес металлочерепицы*

Вес металлочерепицы может незначительно отличаться в зависимости от ее формы и толщины. Среднее значение массы металлочерепицы составляет 4,5 – 5,0 кг/м<sup>2</sup>.

Состав металлочерепицы послойно приведен на рисунке 4.

Основные технические характеристики металлочерепицы в зависимости от типа покрытия приведены в таблице 1.



**Рисунок 4 – Состав металлочерепицы послойно**

1 – полимерное покрытие, 2 – грунт, 3 – пассивация, 4 – цинк, 5 – сталь, 6 – цинк, 7 – пассивация, 8 – грунт, 9 – защитная краска.

**Таблица 1 – Основные технические характеристики металлочерепицы в**



## зависимости от типа покрытия

№ п/п	Физические Свойства металлочерепицы	Типы покрытия				
		Полиэстер	Матовый полиэстер	Пластизол	Пурал	PVDF
1	Текстура	гладкая	матовая	Шелковист о-матовое	гладкая	гладкое
2	Толщина покрытия, мкм	25	35	200	40	25
3	Толщина грунтовки, мкм	5-25	5-15	5-30	5-30	5-15
4	Толщина защитного лака (тыльная сторона), мкм	5-18	5-18	5-18	5-18	5-18
5	Максимальная температура эксплуатации, °С.	120	120	80	120	120
6	Максимальная температура обработки, °С	-10	-10	-10	-15	-10
7	Коррозионная стойкость	хорошая	хорошая	отличная	отличная	отличная
8	Механическая устойчивость	низкая	низкая	отличная	хорошая	отличная
9	Устойчивость к УФ-излучению	отличная	отличная	хорошая	отличная	отличная

*Транспортирование и хранение*

Погрузка пакетов с металлочерепицей осуществляется с использованием мягких стропов, с помощью специальной траверсы в открытые машины с длиной кузова не меньше длины листов.

Пакеты следует грузить на ровное прочное основание длиной не менее длины изделия. Пакеты при транспортировании должны быть надежно закреплены и предохранены от перемещения и механического повреждения.

Запрещается укладывать на изделия тяжелые грузы, способные вызвать их деформацию.

Пакеты должны опираться на деревянные бруски одинаковой толщины (не менее 50 мм), шириной не менее 150 мм, длиной больше габаритного размера изделия не менее чем на 100 мм, расположенные не реже чем через 2 м. бруски должны обеспечивать достаточное пространство для вентиляции и исключать деформацию листов.

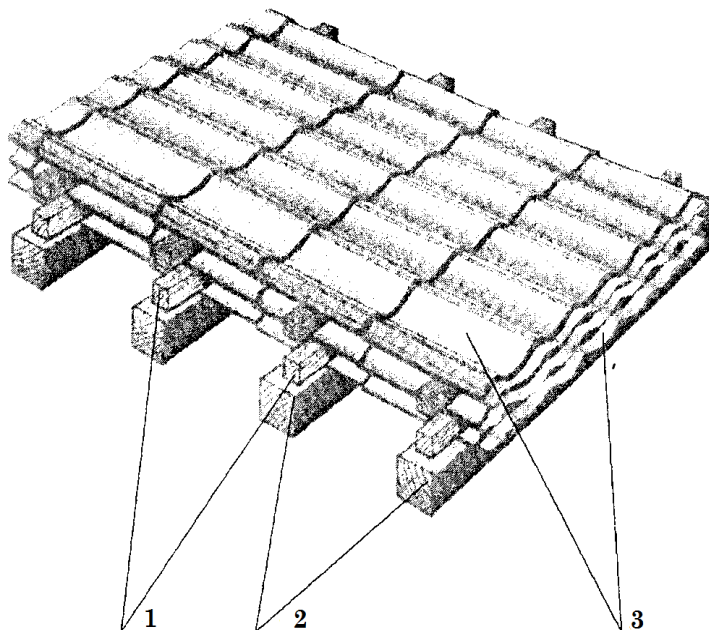
Изделия транспортируют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

Изделия должны храниться под навесами или в неотапливаемых помещениях без прямого воздействия на профили солнечных лучей и дождя.

При хранении пакета более одного месяца листы металлочерепицы следует распаковать и переложить одинаковыми рейками в штабель высотой до 700 мм.

Листы переносят, подняв их на ребро.

Складирование металлочерепицы показано на рисунке 5.



**Рисунок 5 – Складирование металлочерепицы**  
1-деревянные прокладки; 2-подкладки; 3-листы металлочерепицы

### ***1.2 Доборные элементы кровли***

Для повышения герметичности и надежности кровли, используется доборные элементы кровли для металлочерепицы.

Доборные элементы кровли обычно изготавливается из листовой стали с полимерным покрытием. В зависимости от желания заказчика доборные элементы могут производиться в одной палитре цветов с основным материалом крыши.

В функциональном смысле данные элементы имеют два основных назначения:

Защита кровли от атмосферных воздействий;

Декорирование кровли, как единой конструкции.

Наибольшее распространение в строительстве получили следующие доборные элементы:

Планка фронтовая – особая деталь, которая крепится на кромке и служит протектором краев обрешетки.

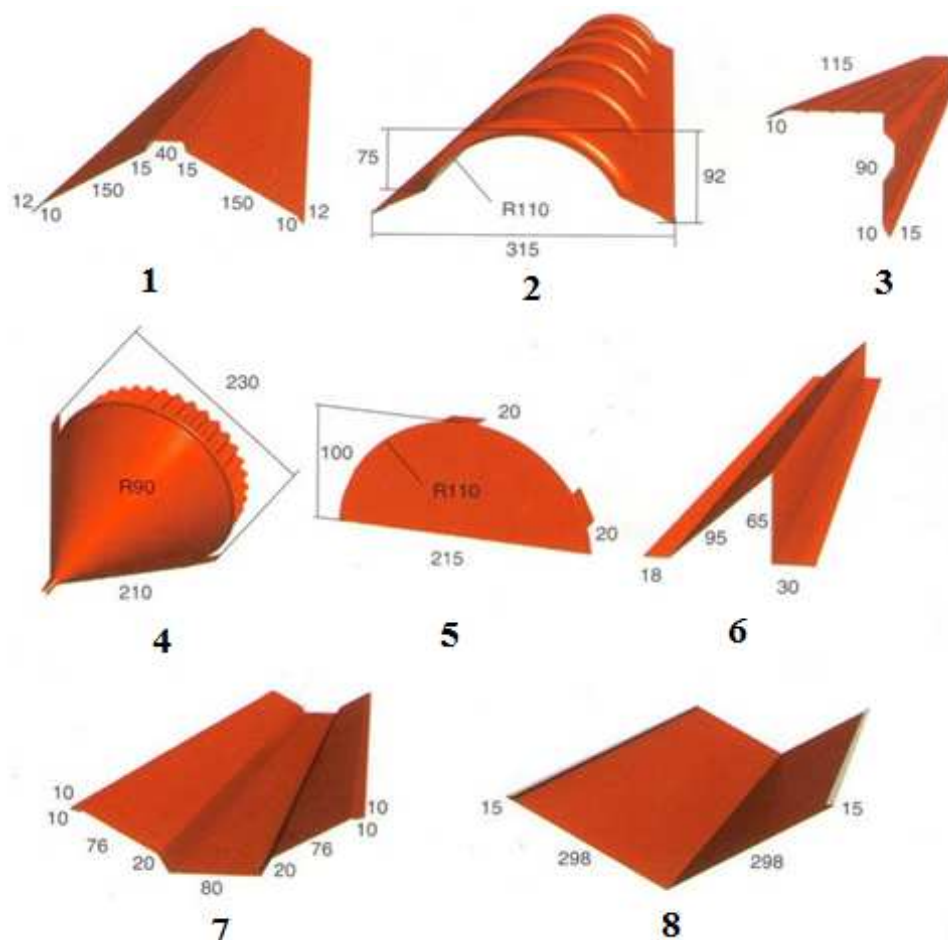
Примыкания – обеспечивают сохранения самых незащищенных сегментов – швов стыковки конструкции крыши с различными вертикальными плоскостями: печными и вентиляционными выводами, парапетами и т.д.

Конек – доборный элемент углообразной формы, который служит защитой соединения скатов.

Уголки и ендовы – специализированные детали, которые монтируются в углах на пересечении плоскостей скатов крыши. Данные элементы бывают нескольких типов: для оформления внешних и внутренних углов. Наименее защищенным местом представляется угол, образованный внутри скатов, здесь всегда скапливается вода, поэтому его обязательно необходимо усилить ендовой.

Снегозадержатели на кровлю – закрепляются, на кромке скатов удерживают, от падения снежные занавесы и таяние ледяные образования.

Доборные элементы для кровли приведены на рисунке 6



**Рисунок 6 – Доборные элементы кровли**

1 – планка плоского конька, 2 – планка круглого конька, 3 – планка торцевая, 4 – конусная заглушка круглого конька, 5 – простая заглушка круглого конька, 6 – планка снегодержателя, 7 – верхняя планка ендовы, 8 – нижняя планка ендовы.

### **1.3 Крепежные элементы**

Для крепления металлочерепицы применяются самонарезающие шурупы с уплотнительной шайбой.

Обеспечивают надежную фиксацию и служат для защиты соединения от негативных природных воздействий. Благодаря специальной шайбе с резиновой прокладкой исключается проникновение влаги под кровлю через отверстие.

От коррозии самонарезающих шурупов для крыши защищает цинковое покрытие.

Кровельные самонарезающие шурупы состоят из резьбовой части с наконечником в виде сверла, шестигранной головки и шайбы с резиновой прокладкой. Благодаря такой конструкции элемент легко вкручивается в материал.

Существуют изделия для крепления кровли к металлическим и деревянным основаниям.

Кровельные самонарезающие шурупы приведены на рисунке 7.



**Рисунок 7 – Кровельные самонарезающие винты**

Размеры кровельных самонарезающих винтов могут быть диаметром 4,8; 5,5 и 6,3 мм и длиной 19; 29; 35; 38; 51; 60; 70; 80 мм.

Транспортирование крепежных изделий осуществляется в ящиках из гофрированного картона, пластмассовых, металлических и в специальных контейнерах. Каждая упаковка должна содержать крепежные изделия одного условного обозначения.

Материалы, подлежащие обязательной сертификации, должны иметь сертификат соответствия РК. Импортируемые строительные материалы и изделия, на которые отсутствует опыт применения и действующие на территории республики нормативно-технические документы, должны иметь Сертификат соответствия РК.

## 2 Организация и технология производства работ

### 2.1. Организация производства работ

2.1.1 Организацию и производства работ по устройству односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы следует руководствоваться СН РК 1.03-05-2011, СН РК 1.03-00-2011, СН РК 2.02-01-2019, СН РК 3.02-37-2013 и необходимо выполнять в соответствии с требованиями проектной документации.

2.1.2 Основанием под кровлю из металлочерепицы является деревянная обрешетка.

2.1.3 Листы металлочерепицы поставляются на строительные объекты с завода, по предварительно заявленным размерам, устанавливаемой в результате обмеров ската крыши. При длине ската более 7,0 м для удобства монтажа рекомендуется, листы металлочерепицы разбивать на два и более части.

При необходимости установки на скате кровли листов разной длины, их длины должны отличаться на полный шаг профиля или кратный ему размер 350 (400) мм в зависимости от типа профиля.

2.1.4 Работы по устройству односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы выполняет звено в составе:

- кровельщик по металлическим кровлям 4 разряда (КМ1) – 1 человек;
- кровельщики по металлическим кровлям 3 разряда (КМ2, КМ3) – 2 человека;
- кровельщики по металлическим кровлям 2 разряда (КМ4) – 1 человек;
- плотник 3 разряд (П1, П2) – 2 человека;
- плотник 2 разряд (П3, П4) – 2 человека.

В комплексе работ принимают участие:

- машинист автомобильного крана 6 разряда (МА) – 1 человек;
- такелажники 2 разряда (Т1, Т2) – 2 человека.

При выполнении сопутствующих работ (строповка, подача материалов к месту работ) кровельщики должны иметь удостоверения такелажников не ниже второго разряда.

### 2.2 Технология производства работ

Работы на производство односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы следует выполнять в следующей технологической последовательности:

- а) подготовительные работы;
- б) основные работы:
  - обработка деревянных конструкций;
  - установка обрешетки;
  - установка карнизных планок;
  - устройство покрытия кровли из металлочерепицы;
  - устройство ендовы кровли;
  - установка торцевых планок;
  - устройство примыкания к стене (парапету);
  - установка коньковых планок;
  - установка снегозадержателя.
- в) вспомогательные работы;
- г) заключительные работы.

#### 2.2.1 Подготовительные работы

Получив задания от производителя работ, рабочие звена проходят инструктаж по технике безопасности и охраны труда под роспись в журнале инструктажей. Знакомятся с рабочими чертежами по устройству кровли. Получают на складе необходимые инструменты, материалы и приспособления. Проверяют исправности оборудования, инструмента и защитных средств.

## 2.2.2 Основные работы

### 2.2.2.1 Обработка деревянных конструкций

По чистой поверхности выполняется комбинированная пропитка с нанесением на поверхности деревянных балок антисептических составов равномерным слоем со всех сторон, без потеков и пропусков послойно. Каждый последующий слой наносят после впитывания первого, но не ранее чем через 12 часов. Состав наносят без разбавления вручную малярной кистью или валиком.

### 2.2.2.2 Установка обрешетки

После установки стропильной системы выполняется работы по устройству обрешетки. Сначала укладывают антиконденсатную пленку внахлест 100-150 мм от карниза к коньку на стропильные балки и закрепляют к ним с помощью реек.

Паронепроницаемая пленка может прикрепляться как горизонтально, так и вертикально с внутренней стороны теплоизоляции к несущим деревянным элементам скобами или оцинкованными гвоздями с плоской головкой. Размер нахлеста должен быть не меньше 100 мм как по вертикали, так и по горизонтали. Отдельные полосы пленки нужно герметично соединить не только между собой, но и с прилегающими конструкциями или с выделяющимися строительными элементами при помощи соединительных лент. После установки пленки необходимо прикрепить рейки так, чтобы между потолком и пленкой образовался зазор.

Расстояние между досками обрешетки под покрытие из металлочерепицы следует подбирать в зависимости от шага волны листа. Обрешетка под металлочерепицы выполняется из антисептированных досок, толщиной согласно проекта.

Расстояние от крайней обрешетки – 300 мм, последующие расстояния между осями – 350 мм. Выходящая на карниз доска должна быть на 10 – 15 мм толще других. На коньке обрешетку уложить две штуки по скату. Обрешетку следует проверить на жесткость. Крепление обрешетки выполняется на гвоздях, шаг обрешетки выдерживается при помощи шаблонов. Стыковку обрешетки производится по стропильным ногам.

Устройство обрешетки приведена на рисунке 8.



Рисунок 8 – Устройство обрешетки

Обрешетку укладывают сверху на планки так, чтобы обеспечивалась вентиляция под кровельными листами (между пленкой и металлочерепицей) и предотвращалось

выделение конденсата на внутренней стороне листа металлочерепицы.

### 2.2.2.3 Установка карнизных планок

До монтажа металлочерепицы по свесам кровли устанавливают карнизные планки. Карнизные планки изготавливаются из листовой стали с полимерным покрытием толщиной 0,7 мм. Установка карнизных планок начинается от края карниза с нахлестом по длине 100 мм, фиксируя планки к деревянной обрешетке оцинкованными кровельными гвоздями 3,5x40 мм с шагом 300 - 500 мм. Нижний край карнизной планки должен перекрывать край водосточного желоба.

### 2.2.2.4 Устройство покрытия кровли из металлочерепицы

Монтаж покрытия кровли из металлочерепицы выполняется снизу-вверх по скату, начиная с левого или правого торца односкатной или двухскатной крыши. Натягивается причальный шнур по карнизному свесу.

Укладка металлочерепицы приведена на рисунке 9.



**Рисунок 9 – Укладка металлочерепицы**

При монтаже металлочерепицы с левого края следующий лист устанавливают под последнюю волну предыдущего листа. При монтаже металлочерепицы с правого края следующий лист устанавливают на волну предыдущего листа. В обоих вариантах водосточная капиллярная канавка листов металлочерепицы должна перекрываться боковой нахлесткой соседнего листа.

Устанавливается первый лист, выравнивая его по торцу крыши, фиксируют его в верхнем углу у конька самонарезающим винтом. Нижний край кровельного листа должен выступать за край карнизной доски на 40 мм.

Затем укладывают второй лист, выравнивая нижние края листов по одной линии. Продольную (боковую) нахлестку листов скрепляют самонарезающими винтами по вершине волны нахлеста под первой поперечной складкой.

После установки трех-четырех листов и выверки параллельно карнизу и по длине между собой их окончательно закрепляют по всей длине нахлестки и к обрешетке самонарезающими винтами 4,8x29 мм с головкой под цвет кровли и с уплотняющей резиновой прокладкой.

К деревянной обрешетке винты крепят перпендикулярно, в прогиб волны листа металлочерепицы под поперечной складкой, в шахматном порядке через одну волну. Установка винтов в каждом втором прогибе волны под поперечной складкой в шахматном

порядке.

Стыки верхних и нижних листов фиксируют шурупами через волну. Величина нахлестки 100-200 мм. По карнизу самонарезающие винты устанавливают в каждом втором прогибе волны.

Листы металлочерепицы в продольном направлении режут ножовкой с мелкими зубьями, электролобзиком, ручными ножницами или электрическими высеченными ножницами по металлу. Под углом листы обрезают дисковой пилой.

#### *2.2.2.5 Устройство ендовы кровли*

До монтажа листов из металлочерепицы, в местах ендовы снизу-вверх устанавливают нижнюю планку ендовы из гладкого листа шириной не менее 600 мм по сплошной обрешетке и крепят ее оцинкованными гвоздями 3,5x40 мм с шагом 300 мм к сплошной деревянной обрешетке. При стыковке планок нахлестка составляет не менее 100 мм. Для предотвращения попадания воды края нижней ендовы отгибают вверх на 15 мм.

После монтажа листов металлочерепицы, стыки между листами металлочерепицы и нижним листом ендовы очищают от пыли и грязи и заполняют силиконовым герметиком. На внутренний стык снизу-вверх устанавливают верхнюю планку ендовы. Планку устанавливать строго по шнуру, закрепляют ее шурупами поверх волны профиля с шагом 300-500 мм.

Устройства ендовы кровли показана на рисунке 10.



**Рисунок 10 – Устройство ендовы кровли**

#### *2.2.2.6 Установка торцевых планок*

Торцевые планки из листовой стали с полимерным покрытием толщиной 0,7 мм устанавливают по причальному шнуру. Торцевые планки крепят с шагом 300-500 мм сбоку к торцевой доске самонарезающими винтами 4,8x29 мм, сверху к листам металлочерепицы самонарезающими винтами 4,8x80 мм. При стыковке планок нахлестка составляет не менее 100 мм.

Планка покрывает торец поверх волны листов металлочерепицы. Если по торцу кровли пришелся нижний изгиб волны, для предотвращения опадания воды и снега край листа металлочерепицы отгибают вверх примерно на 30 мм.

#### *2.2.2.7 Устройство примыкания к стене (парапету)*



В местах примыкания основного покрытия кровли из металлочерепицы к стене (парапету) устанавливают верхние планки примыкания. Устройства примыкания к стене (парапету) приведено на рисунке 11.



**Рисунок 11 - Устройства примыкания к стене (парапету)**

Для устройства примыкания к стене (парапету) из листовой стали с полимерным покрытием толщиной 0,7 мм, размечают верхнюю кромку примыкания на стене (парапете) и по намеченной линии пробивают шлифмашинкой с отрезным кругом штрабу.

Затем устанавливает планку, заводя ее верхнюю кромку в штрабу. Крепят планку на ранее размеченные места расположения отверстия для дюбелей с шагом 500 мм.

Через планки сверлят отверстия в стене (парапете) электроперфоратором и крепят планки к стене (парапету) дюбелями 6x60 мм с шагом 500 мм.

Нижний край планок крепят к листам металлочерепицы самонарезающими винтами с шагом 300 мм. Вставленный в штрабу край планки герметизируют силиконовым герметиком. При стыковке планок нахлестка составляет не менее 100 мм.

#### *2.2.2.8 Установка коньковых планок*

Конек крыши должен закрываться коньковыми планками после установки всех листов металлочерепицы. Между коньком и листами металлочерепица рекомендуется устанавливать специальную профильную уплотнительную ленту. Коньковую планку устанавливать строго по шнуру с нахлесткой по длине не менее 100 мм, самонарезающими винтами 4,8x80 мм. Коньковые элементы должны закрепляться шурупами на каждой второй профильной волне. Уплотнительную ленту крепят к обрешетке оцинкованными гвоздями с шагом 100-200 мм.

Установка коньковых планок приведена на рисунке 12.



**Рисунок 12 – Установка коньковых планок**

#### *2.2.2.9 Установка снегозадержателя*

Во избежание скатывания снега в местах, предусмотренных проектом, устанавливают планку снегозадержателя на расстоянии около 350 мм от карниза под вторым поперечным рисунком. Под верхний край планки снегозадержателя устанавливают опору, крепят верхний край планки и опору самонарезающими винтами 4,8x80 мм поверх каждой второй волны к деревянной обрешетке. Нижний край планки крепят самонарезающими винтами 4,8x29 мм через волну к листам металлочерепицы.

Все места среза, сколов, царапин и повреждений защитного слоя должны быть окрашены для предохранения листа металлочерепицы от кромочной коррозии. Для окраски применяют аэрозольную краску одинакового с покрытием тона. Упаковка – баллон массой 400 г.

#### **2.2.3 Вспомогательные работы**

Выгрузка металлочерепицы из транспортных средств на строительной площадке осуществляется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.

Погрузка пиломатериалов на транспортные средства из строительной площадки осуществляется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.

Выгрузка пиломатериалов из транспортных средств на производстве работ осуществляется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.

Подача контейнеров с металлочерепицы и комплектующими изделиями на рабочее место осуществляется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.

Перемещение материалов на кровле к месту выполнения работ выполняется вручную.

#### **2.2.4 Заключительные работы**

В конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, инструменты и приспособления сдают на склад.

Операционная карта по устройству односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы приведена на таблице 2.

Таблица 2 – Операционная карта по устройству односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы

Наименование операции	Средства технологического обеспечения (технологическая оснастка, инструмент, инвентарь, приспособления), машины, механизмы, оборудование	Исполнитель	Описание операции
1	2	3	4
<b>Подготовительные работы</b>			
Подготовительные работы		Кровельщик по металлическим кровлям 4 разряда -1 человек. (КМ1), Кровельщик по металлическим кровлям 3 разряда – 2 человека. (КМ2,КМ3); Кровельщик по металлическим кровлям 2 разряда – 1 человек. (КМ4); Плотник 3 разряд (П1,П2) – 2 человека; Плотник 2 разряд (П3,П4) – 2 человека. Машинист автомобильного крана 6 разряда (МА) – 1 человек, Такелажники 2 разряда (Т1, Т2) – 2человека.	Получив задания от производителя работ, рабочие звена проходит инструктаж по технике безопасности и охране труда под роспись в журнале инструктажей. Знакомятся с рабочими чертежами по устройству кровли. Получают на складе необходимые инструменты, материалы и приспособления. Проверяют исправности оборудования, инструмента и защитных средств.

Продолжение таблицы №2

1	2	3	4
<b>Основные работы</b>			
Нанесение антисептических составов	Кисть	ПЗ, П4	ПЗ, П4 – выполняет очистку поверхности от грязи и обрабатывает поверхность равномерным слоем со всех сторон с переворачиванием пиломатериалов и со просушкой после первого раза.
Устройство обрешетки	Рулетка металлическая, молоток, ножовка, трап монтажный	П1, П2, ПЗ	П1, П2 - укладывает антиконденсатную пленку внахлест 100-150 мм от карниза к коньку на стропильные балки, закрепляя к ним с помощью контрбруса гвоздями. П1, П2 – после производить установку обрешетки из досок сечением 25x100 мм с расстоянием от крайней обрешетки – 300 мм, последующие расстояния между осями – 350 мм, на коньке обрешетку укладывает две штуки по скату, закрепляя к стропилам гвоздями. ПЗ – полосы пленки соединяет с помощью соединительных лент, производить подачу досок к месту укладки.
Установка карнизных планок	Рулетка металлическая, молоток, ножовка, трап монтажный, трап монтажный	КМ1, КМ2	КМ1 – прикладывает верхнюю часть карнизной планки к обрешетке, начиная от края карниза с нахлестом по длине не менее 100 мм. КМ2 – прибывает карнизную планку к обрешетке оцинкованными кровельными гвоздями 3,5x40 шагом 300 – 500 мм.

## Продолжение таблицы №2

1	2	3	4
Устройство покрытия кровли из металлочерепицы	Шуруповерты, ножницы ручные, насадка для шуруповерта, ножницы, дисковая пила, электролобзик, трап монтажный	КМ1, КМ2, КМ3	<p>КМ1, КМ2 - начинает установку первого листа металлочерепицы с правого края снизу-вверх по скату, выравнивая по торцу крыши, и фиксируя его в верхнем углу у конька одним самонарезающим винтом, с учетом нижнего края листа выступом от карниза на 40 мм.</p> <p>КМ1, КМ2 - начинает установку второго листа металлочерепицы на волну предыдущего листа, выравнивая нижние края листов по одной линии. Затем закрепляет его тоже одним самонарезающим винтом по вершине волны нахлеста под первой поперечной складкой.</p> <p>КМ1, КМ2 – таким образом устанавливает 3-4 листа между собой и получая ровный нижний край строго по карнизу.</p> <p>КМ3 – после производить окончательную крепление к обрешетке самонарезающими винтами с уплотнительными шайбами 4,8x29 мм с помощью шуруповерта с насадкой, с учетом 8 штук на 1 м2.</p>
Устройство ендовы кровли	Молоток, шуруповерт, рулетка металлическая, трап монтажный	КМ1, КМ2, КМ3	<p>КМ1, КМ2 – устанавливает нижнюю планку ендовы по сплошной обрешётке. Крепят ее к сплошной обрешётке оцинкованными гвоздями 3,5x40 мм с шагом 300 мм, стыковкой планок по длине нахлесткой не менее 100 мм. Далее производится установка листов металлочерепицы аналогично описано выше.</p> <p>КМ3 – после монтажа листов металлочерепицы, стыки между листами металлочерепицы и нижним листом ендовы очищает от пыли и грязи и заполняет силиконовым герметикам.</p> <p>КМ2 – натягивает причальный шнур, затем на внутренний стык снизу-вверх устанавливает верхнюю планку ендовы строго по шнуру, закрепляя ее самонарезающими винтами 4,8x35 мм к сплошной обрешётке с шагом 300-500 мм с помощью шуруповерта.</p>

## Продолжение таблицы №2

1	2	3	4
Установка торцевых планок	Рулетка металлическая, шуруповерт, трап монтажный	КМ2	КМ2 – устанавливает торцевые планки к торцевой доске самонарезающими винтами 4,8x29 мм, а сверху к листам металлочерепицы самонарезающими винтами 4,8x80 мм с шагом 300 – 500 мм и с нахлестом по длине не менее 100 мм.
Устройство примыкания к стене (парапету)	Рулетка металлическая перфоратор, шуруповерт, молоток, трап монтажный	КМ2, КМ3	КМ3 - размечает верхнюю кромку планки примыкания на стене (парапете) маркером. Затем по линии пробивает штробу с помощью шлифмашинки. КМ2 – сверить отверстия в стене электроперфоратором, затем устанавливает планку примыкания, заводя ее верхнюю кромку в штробу и закрепляет, планки к стене дюбелями 6x60 с шагом 500 мм, а нижний край планок крепит к листам металлочерепицы самонарезающими винтами 4,8x29 с шагом 300 мм. КМ3 – вставленный в штробу край планки герметизирует силиконовым герметиком.
Монтаж коньковых планок	Рулетка металлическая, шуруповерт, трап монтажный	КМ2, КМ3	КМ2 – между коньком и листами металлочерепица устанавливает специальную профильную уплотнительную ленту. Крепя к обрешетке оцинкованными гвоздями 3,5x19 с шагом 200 мм. КМ3 – закрывает конек крыши устанавливая коньковые планки по шнуру, начиная от края конка с нахлестом не менее 100 мм. Закрепляя самонарезающими винтами 4,8x80 мм с помощью шуруповерта на каждой второй профильной волне.
Установка снегозадержателя	Перфоратор, сверло, ключи гаечные, рулетка металлическая, трап монтажный	КМ1, КМ2	КМ1, КМ2 - на расстоянии около 350 мм от карниза производить установку снегозадерживающее устройство. Под верхний край планки снегозадержателя устанавливают опору, крепят верхний край планки и опору самонарезающими винтами 4,8x80 мм поверх каждой второй волны к деревянной обрешетке. Нижний край планки крепят самонарезающими винтами 4,8x29 мм через волну к листам металлочерепицы.

## Окончание таблицы №2

1	2	3	4
<b>Вспомогательные работы</b>			
Разгрузка и подача материалов	Автомобильный кран	МА, Т1, Т2	<p>Т1,Т2 – выполняет выгрузку металлочерепицы из транспортных средств на строительной площадке с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.</p> <p>Т1,Т2 – выполняет погрузку металлочерепицы на транспортные средства из строительной площадки с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.</p> <p>Т1,Т2 – выполняет выгрузку металлочерепицы из транспортных средств на месте производство работ с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.</p> <p>Т1,Т2 – выполняет подачу металлочерепицы на рабочее место с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 25 т.</p>
<b>Заключительные работы</b>			
Заключительные работы	Щетка волосаяная, лопата, трап монтажный	П1, П2, П3 КМ1, КМ2, КМ3,	П1,П2,П3,КМ1,КМ2,КМ3 - в конце смены рабочие выполняют очистку рабочих мест от строительного мусора, инструменты и приспособления сдают на склад.

### 3 Потребность в материально-технических ресурсах

3.1 Ведомость потребности в материалах и изделиях по устройству односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы приведена в таблице 3.

**Таблица 3 – Ведомость потребности в материалах и изделиях, при производстве работ**

Объем – 175,44 м2

№ п/п	Наименование материала, изделия	Наименование и обозначение ТНПА	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5
<b>На двухскатную кровлю – 40,80 м2</b>				
1	Доска 30х100 мм	ГОСТ 8486-86	м3	0,35
2	Гвозди	ГОСТ 283-75	кг	3,0
3	Антиконденсатная пленка		м2	44,9
4	Брус 50х50 мм	ГОСТ 8486-86	м3	0,1
5	Огнезащитная краска	ГОСТ 28815-2018	кг	0,9
6	Металлочерепица	СТ РК 3254-2018	м2	46,92
7	Винты самонарезающие кровельные с шайбой 4,8х29 мм		шт	286,0
8	Планка карнизная 240 х2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	6,8
<b>На двухскатную кровлю – 134,64 м2</b>				
1	Доска 30х100 мм	ГОСТ 8486-86	м3	1,05
2	Гвозди	ГОСТ 283-75	кг	11,0
3	Антиконденсатная пленка		м2	149,0
4	Брус 50х50 мм	ГОСТ 8486-86	м3	0,34
5	Огнезащитная краска	ГОСТ 28815-2018	кг	2,7
6	Металлочерепица	СТ РК 3254-2018	м2	154,83
7	Винты самонарезающие кровельные с шайбой 4,8х29 мм		шт	905
8	Винты самонарезающие кровельные с шайбой 4,8х80 мм		шт	172
9	Планка коньковая плоская 414х2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	11,5
10	Планка торцевая 250х2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	25,7
11	Планка карнизная 240 х2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	23,1
12	Планка ендовы нижняя 625х2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	10,5
13	Планка ендовы верхняя 152х2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	10,5



## Окончание таблицы №3

1	2	3	4	5
14	Планка снегозадержателя 160x2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	22,0
15	Планка примыкания 350x2000 мм	ГОСТ 34180-2017	м	15,5

3.2 Потребность в машинах, механизмах, оборудовании, технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях при выполнении работ приведена в таблице 4.

**Таблица 4 – Перечень машин, механизмов, оборудования, технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений**

на звено

№ п/п	Наименование	Тип, марка	Назначение	Основные технические характеристики и	Количество на звено (бригаду), штук
1	2	3	4	5	6
1	Автомобильный кран		Подача листов металлочерепицы на кровлю	Гп=25 т	1
2	Ножовка по металлу		Обрезка листов		1
3	Электролобзик		Обрезка листов		1
4	Ручные ножницы по металлу		Подрезка углов листа, обрезка листов		1
5	Ножницы электрические		Обрезка листов	Толщина разрезаемого листа до 1 мм	1
6	Шуруповерт		Крепление самонарезающих винтов		2
7	Насадка для шуруповерта		Для закручивания саморезов		2
8	Дисковая пила с твердосплавными зубьями		Обрезка листов под углом		1
9	Киянка по металлу		Правка листов		2
10	Молоток		Забивка гвоздей		2
11	Уровни строительные				1

## Окончание таблицы №4

1	2	3	4	5	6
12	Маркер				2
13	Рулетка металлическая				4
14	Щетка волосяная		Уборка мусора		2
15	Кисть маховая		Сметание пыли		1
16	Веревка монтажная		Привязка рабочих к конструкциям		4
17	Трап монтажный		Передвижение по кровле		2
18	Пояс предохранительный				4
19	Каски строительные		СИЗ		4
20	Перчатки		СИЗ		4
21	Комбинезоны защитные		СИЗ		4
22	Обувь специальная		СИЗ		4
23	Очки защитные		СИЗ		4
24	Аптечка		Оказание первой медицинской помощи		1

#### 4 Калькуляция затрат труда

4.1 Калькуляции затрат труда по устройству односкатных и двухскатных кровель из металлочерепицы выполнены на основе проведенных хронометражных работ.

4.2 Затраты труда рассчитаны по формуле:

$$З = \frac{З_1}{60} \cdot n,$$

где З – затраты труда в чел.-ч;

З<sub>1</sub> – затраты труда в минутах на виды работ, пронормированных на конкретном объекте;

n – количество рабочих, занятых на виде работы в момент нормирования.

4.3 Нормативы затрат труда приведены на одного рабочего из расчета смены, продолжительностью 8 часов.

4.4 Нормами учтены, но не оговорены в составе работ мелкие вспомогательные и подготовительные операции, являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса.

4.5 Нормами учтены затраты труда на подготовительно-заключительные работы (ПЗР), на технологические перерывы (ТП), на личные надобности и отдых.

**Калькуляция затрат труда №1  
на устройство односкатных кровель из металлочерепицы**

Объем работ – 40,8 м2

№ п/п	Наименование работ	Единица измерен ия	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш.-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	кол-во	
<b>Основные работы</b>								
1	Антисептирование и огнезащита обрешетки	м 2	40,8	0,0695	Плотник	2	2	2,84
2	Укладка антиконденсатную пленку на стропильные балки с креплением гвоздям с помощью контрбрусков сечением 50х50 мм.	м2	40,8	0,193	Плотник	3	2	7,87
3	Устройство обрешетки из досок 30х100 мм	м2	40,8	0,238 (0,058)	Плотник Плотник	3 2	2 1	9,71 (2,37)
4	Установка лобовых досок	м	26,4	0,121	Кровельщик Кровельщик	3 2	1 1	3,19
5	Установка карнизной планки	м	6,5	0,227 (0,114)	Кровельщик Кровельщик	3 2	1 1	1,48 (0,74)
6	Устройство покрытие кровли из металлочерепицы	м2	40,8	0,481 (0,16)	Кровельщик Кровельщик	3 2	2 1	19,62 (6,53)
							<b>ИТОГО:</b>	<b>44,71 чел-ч</b>
							<b>Дисковая пила:</b>	<b>2,37 маш. -ч</b>
							<b>Шуруповерт:</b>	<b>7,27 маш. -ч</b>

## Окончание калькуляции №1

Вспомогательные работы								
7	Выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-5, №2 а+б)	1 т	0,800	0,12 (0,061)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,096 (0,0488)
8	Погрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-5, №2 а+б)	1 т	0,800	0,12 (0,061) (0,061)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,096 (0,0488) (0,0488)
9	Выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-5, №2 а+б)	1 т	0,800	0,12 (0,061) (0,061)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,096 (0,0488) (0,0488)
10	Подача материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1§ Е1-6, №18 а+б,в+г)	1 т	0,800	0,114 (0,224)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,0912 (0,179)
<b>ИТОГО:</b>								<b>0,288 чел-ч</b>
<b>Автомобильный кран грузоподъемностью 25 т:</b>								<b>0,325 маш. -ч</b>
<b>Автомобиль бортовой:</b>								<b>0,0976 маш.-ч</b>
<b>ВСЕГО:</b>								<b>44,998 чел-ч</b>
<b>Дисковая пила:</b>								<b>2,37 маш. -ч</b>
<b>Шуруповерт:</b>								<b>7,27 маш. -ч</b>
<b>Автомобильный кран грузоподъемностью 25 т:</b>								<b>0,325 маш. -ч</b>
<b>Автомобиль бортовой:</b>								<b>0,0976 маш. -ч</b>

**Расчет затраты труда на 1,0 м2 покрытие кровли металлочерепицей:**

44,998/40,8 = 1,103 чел-ч – затраты труда рабочих-строителей;

7,27/40,8 = 0,178 маш-ч – эксплуатация шуруповерта;

0,0976/40,8 = 0,0024 маш-ч – эксплуатация бортового автомобиля

2,37/40,8 = 0,058 маш-ч – эксплуатация дисковой пилы;

0,325/40,8 = 0,008 маш-ч – эксплуатация автомобильного крана;

**Калькуляция затрат труда №2  
на устройство двухскатных кровель из металлочерепицы**

Объем работ – 134,64 м2

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем	Норма времени на единицу чел.-ч (маш-ч)	Состав звена			Затраты труда на объем чел-ч (маш-ч)
					профессия	разряд	кол-во	
<b>Основные работы</b>								
1	Антисептирование и огнезащита обрешетки	м 2	134,64	0,0695	Плотник	2	2	9,357
2	Укладка антиконденсатную пленку на стропильные балки с креплением гвоздям с помощью контрбрусков сечением 50х50 мм.	м2	134,64	0,193	Плотник	3	2	25,986
3	Устройство обрешетки из досок 30х100 мм	м2	134,64	0,238 (0,058)	Плотник Плотник	3 2	2 1	32,044 (7,809)
4	Установка лобовых досок	м	46,48	0,121	Кровельщик Кровельщик	3 2	1 1	5,624
5	Установка карнизной планки	м	22,0	0,227 (0,114)	Кровельщик Кровельщик	4 3	1 1	4,994 (2,508)
6	Устройство покрытие кровли из металлочерепицы	м2	134,64	0,481 (0,16)	Кровельщик Кровельщик Кровельщик	4 3 2	1 1 1	64,762 (21,542)
7	Установка коньковых планок	м	11,0	0,485 (0,242)	Кровельщик Кровельщик	4 3	1 1	5,335 (2,662)
8	Устройство ендовы	м	10,0	0,375 (0,125)	Кровельщик Кровельщик Кровельщик	4 3 2	1 1 1	3,75 (1,25)
9	Установка планок примыкания к стене	м	14,8	0,396 (0,198)	Кровельщик Кровельщик	3 2	1 1	5,861 (2,930)

## Продолжение калькуляции №2

10	Установка планок снегозадержателя	м	22,0	0,208 (0,104)	Кровельщик Кровельщик	4 3	1 1	4,576 (2,288)
							<b>ИТОГО:</b>	<b>162,289 чел-ч</b>
							<b>Дисковая пила:</b>	<b>7,809 маш. -ч</b>
							<b>Шуруповерт:</b>	<b>30,250 маш. -ч</b>
							<b>Шлифмашинка:</b>	<b>2,930 маш.-ч</b>
<b>Вспомогательные работы</b>								
11	Выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1 § Е1-5, №2 а+б)	1 т	1,3	0,12 (0,061)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,156 (0,079)
12	Погрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1 § Е1-5, №2 а+б)	1 т	1,3	0,12 (0,061) (0,061)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,156 (0,079) (0,079)
13	Выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1 § Е1-5, №2 а+б)	1 т	1,3	0,12 (0,061) (0,061)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,156 (0,079) (0,079)
14	Подача материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т (ЕНиР Сборник Е1 § Е1-6, №18 а+б,в+г)	1 т	1,3	0,114 (0,224)	Машинист крана Такелажник	6 2	1 1	0,148 (0,291)
							<b>ИТОГО:</b>	<b>0,616 чел-ч</b>
							<b>Автомобильный кран грузоподъемностью 25 т:</b>	<b>0,528 маш. -ч</b>
							<b>Автомобиль бортовой:</b>	<b>0,158 маш.-ч</b>

## Окончание калькуляции №2

	<b>ВСЕГО:</b>	<b>162,91 чел-ч</b>
	Дисковая пила:	7,81 маш. -ч
	Шуруповерт:	30,25 маш. -ч
	Шлифмашинка:	2,93 маш. -ч
	Автомобильный кран грузоподъемностью 25 т:	0,53 маш. -ч
	Автомобиль бортовой:	0,16 маш. -ч

**Расчет затрат на 1,0 м2 покрытие кровли металлочерепицей:**

$162,91/134,64 = 1,21$  чел-ч – затраты труда рабочих-строителей;

$7,81/134,64 = 0,058$  маш-ч – эксплуатация дисковой пилы;

$30,25/134,64 = 0,225$  маш-ч – эксплуатация шуруповерта;

$2,93/134,64 = 0,022$  маш-ч – эксплуатация шлифмашинки;

$0,53/134,64 = 0,0039$  маш-ч – эксплуатация автомобильного крана;

$0,16/134,64 = 0,0012$  маш-ч – эксплуатация бортового автомобиля.