

Общество с ограниченной ответственностью  
«Пласт-Композит»



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «Пласт-Композит»

Петров Г.Г.

2012 года

АРМАТУРА КОМПОЗИТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ

Технические условия  
ТУ 2296-001-30604955-2012

Дата введения:  
15 октября 2012г.

Настоящие технические условия распространяются на арматуру композитную полимерную (АКП) периодического профиля - композиционный материал, сформированный в процессе производства в длинный, тонкий, структурированный стержень и состоящий из продольных однонаправленных волокон, связанных затвердевшим полимерным материалом на основе эпоксидной или полиэфирной смол.

Для увеличения механического сцепления с бетоном, в процессе формирования арматурного стержня на поверхность его тела наносится дополнительная спиральная однонаправленная или двунаправленная намотка. Таким образом, на поверхности тела арматурного стержня образуются поперечные ребра, расположенные под углом к его продольной оси.

Арматуру применяют в бетонных конструкциях зданий и сооружений различного назначения, работающих при систематических воздействиях температур не выше 100°C и не ниже минус 60°C. При этом бетонные конструкции могут быть из тяжелого, мелкозернистого, легкого, ячеистого и поризованного бетонов, а также из напрягающего бетона.

Данная арматура предназначена для применения в промышленно- гражданском, дорожном строительстве:

- для изготовления обычных и предварительно напряженных конструкций из бетона;
- для применения в цементных, известковых и других строительных растворах, применяемых при изготовлении конструкций различного назначения, в том числе:
  - при ремонте и усилении конструкций зданий и сооружений;
  - для армирования грунтов и горных пород при горнопроходческих работах, прокладке тоннелей и выемке котлованов;
  - для армирования полотна автомобильных дорог;
  - для армирования кирпичной кладки.

АКП должна применяться на основании требований ГОСТ 31384 и проектной документации, утвержденной в установленном порядке.

## **1. Термины и определения**

1.1. **Арматурный стержень периодического профиля** - Силовой стержень с равномерно расположенным на поверхности и под углом к его продольной оси анкерочным слоем, изготовленный из термореактивной смолы, непрерывного армирующего наполнителя и других наполнителей.

1.2. **Наружный диаметр арматуры композитной полимерной** ( $d$ , мм) – Диаметр, позволяющий путем непосредственного измерения по вершинам периодических выступов на силовом стержне идентифицировать номинальный диаметр.

1.3. **Номинальный (нормативный) диаметр арматуры композитной полимерной** ( $d_n$ , мм) - Диаметр равновеликого по объему круглого гладкого стержня с учетом допускаемых отклонений, указываемый в обозначении арматуры, используемый в расчетах физико-механических характеристик и расчетах конструкций.

1.4. **Номинальная площадь поперечного сечения арматуры композитной полимерной** ( $S_n$ , мм<sup>2</sup>) – Площадь поперечного сечения, эквивалентная площади поперечного сечения круглого гладкого стержня того же номинального диаметра.

1.5. **Предел прочности сцепления с бетоном** ( $\tau_r$ , МПа) - Сдвиговые напряжения на границе сцепления с бетоном, возникающие при вырывании арматуры из бетона в момент, предшествующий разрушению границы сцепления.

1.6. **Предел прочности при поперечном срезе** ( $\tau_{sh}$ , МПа) - Сдвиговые напряжения, возникающие в арматуре при воздействии на нее поперечной перерезывающей силы.

1.7. **Предельная температура эксплуатации** ( $T_3$ , °C) - Температура, при превышении которой происходит резкое снижение физико-механических характеристик арматуры вследствие размягчения матрицы полимерного композита.

1.8. **Силовой стержень** – Сплошной несущий стержень арматуры, определяющий физико-механические характеристики.

1.9. **Анкеровочный слой** – Поперечные выступы, образованные намоткой на силовой стержень слоя непрерывного волокна, предназначенного для повышения прочности сцепления арматуры с бетоном.

1.10. **Шаг периодического профиля** - Расстояние между центрами двух последовательных поперечных выступов, измеренное параллельно продольной оси силового стержня.

## 2. Условные обозначения

2.1. Условное обозначение Арматуры Композитной Полимерной выстраивается из сокращения «АКП» и букв, обозначающих тип материала армирующего волокна

- Стеклопластиковое – «СП»
- Базальтопластиковое – «БП»
- Углепластиковое – «УП»
- Арамидное – «АП»
- Гибридное – обозначается в виде перечня используемых материалов, например, «СП/УП»

2.2. Далее, в условном обозначении, используемом в документации и при заказе, указывают номинальный диаметр (номер профиля).

2.3. При заказе, после обозначения АКП, допускается указывать длину стержней (в метрах), требуемую при поставке.

### *ПРИМЕР УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ:*

*«АКП-СП-12, 6 м.п.» - арматура композитная полимерная стеклопластиковая, номинальным диаметром 12 мм в виде стержней, имеющих длину 6 метров погонных.*

### 3. Технические требования

3.1. Значение наружного диаметра АКП должно быть не менее значения диаметра, указанной в документации изготовителя.

3.2. АКП может иметь различный периодический профиль, обеспечивающий требуемую прочность сцепления стержня с бетоном, в т. ч. после воздействия агрессивных сред.

3.3. АКП серийно выпускается с номинальными диаметрами (номера профилей), указанными в таблице 3.2.

ТАБЛИЦА 3.2. – Значения номинальных диаметров (номера профилей)

| Номинальный диаметр ( $d_n$ , мм) | Наружный диаметр ( $d$ , мм) | Шаг периодического профиля ( $t$ , мм) | Номинальная площадь поперечного сечения ( $S_n$ , мм <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------|------------------------------|--|---|
| 4                                 | 4(+0,5)                      | 10                                     | 10,8  |
| 5                                 | 5(+0,5)                      | 10                                     | 13,5  |
| 6                                 | 6(+0,5)                      | 10                                     | 24,3  |
| 7                                 | 10(+0,5)                     | 10                                     | 27  |
| 8                                 | 8(+0,7)                      | 10                                     | 38  |
| 10                                | 10(+0,7)                     | 10-12                                  | 62  |
| 12                                | 12(+0,8)                     | 10-15                                  | 78,3  |
| 14                                | 14(+0,8)                     | 10-15                                  | 113,4   |
| 16                                | 16(+0,8)                     | 10-15                                  | 153,4   |
| 18                                | 18(+1,0)                     | 10-15                                  | 202,5   |
| 20                                | 20(+1,0)                     | 10-15                                  | 256,5   |
| 22                                | 22(+1,0)                     | 10-15                                  | 316   |
| 24                                | 24(+1,0)                     | 10-15                                  | 383,5   |

Примечание – Допускается изготавливать АКП других номинальных диаметров при условии соответствия требованиям настоящих ТУ.

3.4. Значения эксплуатационных показателей арматуры приведены в таблице 3.3

ТАБЛИЦА 3.3. – Значения эксплуатационных показателей

| Наименование показателя  | Единица измерения | Норма                          |
|--|-------------------|--------------------------------|
| Предел прочности при растяжении, ( $\sigma_B$ ) не менее   | МПа               | по требованиям (см. табл. 3.3) |
| Модуль упругости при растяжении, ( $E_f$ ) не менее  | ГПа               | по требованиям (см. табл. 3.3) |
| Предел прочности при сжатии, ( $\sigma_{BC}$ ) не менее  | МПа               | по требованиям (см. табл. 3.3) |
| Предел прочности при поперечном срезе, ( $\tau_{sh}$ ) не менее  | МПа               | по требованиям (см. табл. 3.3) |
| Предел прочности сцепления ( $\tau_r$ ) с бетоном, не менее  | МПа               | 12                             |
| Снижение предела прочности при растяжении после выдержки в щелочной среде ( $\Delta\sigma_B$ ), не более | %                 | 25                             |
| Предел прочности сцепления с бетоном, после выдержки в щелочной среде ( $\tau_r$ ), не менее             | МПа               | 10                             |
| Предельная температура эксплуатации ( $T_3$ ), не менее  | °С                | 60                             |

3.5. Физико-механические характеристики АКП, в зависимости от материала применяемых армирующих волокон должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.4.

ТАБЛИЦА 3.4. – Физико-механические характеристики АКП разных типов

| Наименование показателя   | Единица измерения | АК П-СП | А КП-БП | А КП-УП | А КП-АП |
|---|-------------------|---------|---------|---------|---------|
| Предел прочности при растяжении, ( $\sigma_b$ ) не менее        | МПа               | 800     | 800     | 400     | 400     |
| Модуль упругости при растяжении, ( $E_f$ ) не менее             | ГПа               | 50      | 50      | 30      | 70      |
| Предел прочности при сжатии, ( $\sigma_{bc}$ ) не менее         | МПа               | 500     | 500     | 000     | 000     |
| Предел прочности при поперечном срезе, ( $\tau_{sh}$ ) не менее | МПа               | 150     | 150     | 50      | 90      |

3.6. Предел прочности при растяжении и модуль упругости при растяжении АКП должны быть не менее значений, указанных в документах изготовителя. Если в документах изготовителя приведены более высокие значения предела прочности и модуля упругости, то следует руководствоваться требованиями документации изготовителя. Климатическое исполнение арматуры - УХЛ2 по ГОСТ 15150.

3.7. Значения характеристик АКП указаны с гарантированной доверительной вероятностью не ниже 95%.

3.8. По показателям внешнего вида (дефектам) АКП должна соответствовать требованиям, приведенным в таблице 3.5.

ТАБЛИЦА 3.5. – Требования к внешнему виду композитной арматуры

| Наименование дефекта  | Норма ограничения |
|---|-------------------|
| Сколы   | Не допускаются    |
| Расслаивания  | Не допускаются    |
| Раковины  | Не допускаются    |
| Задиры с порывом навивки                                    | Не допускаются    |
| Вмятины от механического воздействия с повреждением волокон | Не допускаются    |

#### 4. Форма выпуска АКП

4.1. АКП изготавливают по технологическому регламенту, утвержденному в установленном порядке.

4.2. АКП изготавливают в виде стержней мерной длины от 0,5 до 12,0 м с шагом длины 0,5 м, допускается изготовление стержней большей длины. Предельные отклонения по длине мерных стержней должны соответствовать значениям, приведенным в Таблице 4.1.

ТАБЛИЦА 4.1. – Предельные отклонения по длине мерных стержней

| Длина стержней, м.п.            | Предельные отклонения по длине, мм |
|---------------------------------|------------------------------------|
| До 6 м, включительно            | +25                                |
| Свыше 6 м до 12 м, включительно | +35                                |
| Свыше 12 м                      | +50                                |

4.3. АКП допускается поставлять в бухтах, при этом минимальный диаметр бухты ( $d_b$ ), должен обеспечить сохранность АКП во всех условиях её транспортирования и хранения до применения и рассчитывается по формуле:

$$d_b \geq 2d_n * E_f / \sigma_b$$

где:

$E_f$  – модуль упругости при растяжении, МПа;

$\sigma_b$  – предел прочности при растяжении, МПа;

$d_n$  – номинальный диаметр арматуры, мм.

Примерная таблица минимальных диаметров бухт, рассчитанная для АКП-СП исходя из минимальных требований к модулю упругости при растяжении, пределу прочности при растяжении согласно ГОСТ 31938-2011 АРМАТУРА КОМПОЗИТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ

ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Таблица 4.2 – Примерная таблица минимальных диаметров бухт

| Номинальный диаметр арматуры АКП ( $d_n$ , мм)  | Модуль упругости при растяжении ( $E_f$ , ГПа) | Предел прочности при растяжении ( $\sigma_b$ , МПа) | Минимальный (внутренний) диаметр бухты ( $d_b$ , м), не менее |
|---|--|---|---|
| 4   | 50/130/70                                      | 800/1400/<br>1400                                   | 0,5/0,75/0,4  |
| 5   |  |   | 0,63/0,93/0,5   |
| 6   |  |   | 0,75/1,12/0,6   |
| 7   |  |   | 0,88/1,3/0,7  |
| 8   |  |   | 1/1,49/0,8  |
| 10  |  |   | 1,25/1,86/1   |
| 12  |  |   | 1,5/2,23/1,2  |
| 14  |  |   | 1,75/2,6/1,4  |
| 16  |  |   | 2/2,98/1,6  |
| 18  |  |   | 2,25/3,35/1,8   |
| 20  |  |   | 2,5/3,72/2  |
| 22  |  |   | 2,75/4,09/2,2   |
| 24  |  |   | 3/4,46/2,4  |
| 26  |  |   | 3,25/4,83/2,6   |
| 28  |  |   | 3,5/5,2/2,8   |
| 30  |  |   | 3,75/5,58/3   |
| ПРИМЕЧАНИЕ: Реальные значения минимального диаметра ( $d_b$ , м) бухт будут отличаться, и зависеть от реальных показателей $E_f$ и $\sigma_b$ |  |   |   |

4.4. Арматура может иметь различный периодический профиль, обеспечивающий требуемую прочность сцепления стержня с бетоном.

4.5. Условное обозначение АКП должно включать в себя: условное обозначение вида изделия по типу армирующего волокна (согласно пункту 2.1. настоящих ТУ), номинальный диаметр, значение предела прочности при растяжении, значение модуля упругости при растяжении и номер соответствующего ТУ либо ГОСТ.

Пример условного обозначения арматуры стеклокомпозитной, диаметром 12 мм, с пределом прочности при растяжении 1100 МПа, модулем упругости при растяжении 55 ГПа:

АКП-СП-12мм-1100/55-ТУ 2296-001-30604955-2012

или

АКП-СП-12мм-1100/55-ГОСТ 31938-2011

## 5. Упаковка и маркировка АКП

5.1. Упаковка продукции должна иметь четкую, легко читаемую маркировку. Маркировку осуществляют с помощью этикеток. Маркировку наносят на этикетку печатным способом. К каждой упаковке должна быть прикреплена этикетка. Способ и место крепления этикетки выбирается изготовителем. Расположение этикетки должно обеспечивать однозначную визуальную идентификацию продукции без нарушения ее упаковки.

5.2. АКП одной партии мерной длины упаковывают в пачки (связки), либо сматываются в бухты (мотки или барабаны) по пункту 4.3. настоящих ТУ.

5.3. **Для пачек:** АКП мерной длины должны быть плотно уложены и прочно обвязаны в поперечном направлении через каждые 1–1,5 м, при этом расстояние крайних мест перевязки от торцов должно быть 10–20 см.

5.4. **Для бухт:** Мотки должны быть обвязаны двумя диаметрально расположенными обвязками, а связки мотков прочно скреплены двумя-тремя обвязками.

5.5. Маркировка групповой упаковки АКП должна содержать следующие данные:

- наименование;
- наименование страны изготовителя;
- наименование предприятия-изготовителя;
- юридический адрес предприятия-изготовителя;
- товарный знак (товарная марка) предприятия-изготовителя;
- основные потребительские свойства и/или характеристики;
- информацию о сертификации;
- номер партии и дату изготовления;
- состав (комплектность);
- условное обозначение;
- число изделий в упаковочной единице;
- общая длина в упаковочной единице;
- штамп контролера ОТК и подпись упаковщика;
- обозначение стандарта и/или технических условий, по которым изготавливается и идентифицируется;
- штриховой код;

5.6. При ручной погрузке и разгрузке масса пачки (связки), бухты (мотка или барабана), а также масса неупакованных стержней АКП не должны превышать 80 кг.

## 6. Требования к безопасности и охране окружающей среды

6.1. АКП при нормальных условиях эксплуатации, при транспортировании и хранении в соответствии с требованиями по транспортировке и хранению, не должна выделять вредных и токсичных веществ в концентрациях, опасных для здоровья

человека и оказывать вредного воздействия на окружающую среду. По гигиеническим требованиям должна соответствовать таблице 6.1.

ТАБЛИЦА 6.1.

| Наименование показателя   | Значение показателя     |
|---|-------------------------|
| Уровень запаха, не более  | 2 балла                 |
| Концентрация летучих веществ в воздушной среде, не более:                           |                         |
| - фенол   | 0,003 мг/м <sup>3</sup> |
| - формальдегид  | 0,003 мг/м <sup>3</sup> |
| - толуол  | 0,600 мг/м <sup>3</sup> |
| Эффективная удельная активность природных радионуклидов А <sub>эфф</sub> , не более | 370 Бк/кг               |

6.2. При ручной погрузке и разгрузке масса пачки (связки), бухты (мотка или барабана), а также масса неупакованных стержней АКП не должны превышать 80 кг.

6.3. При работе с композитной арматурой следует использовать средства защиты рук, а при пилении композитной арматуры следует использовать средства защиты органов дыхания и средства защиты глаз согласно ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

6.4. Композитная арматура взрыво-, электростатически- и искробезопасна.

6.5. Композитная арматура не токсична, по степени воздействия на организм человека и окружающую среду относится к 4 классу опасности (малоопасные вещества) по ГОСТ 12.1.007. При хранении, транспортировании и эксплуатации не оказывает вредного воздействия на окружающую среду и организм человека.

6.6. АКП по горючести, в зависимости от включений, относится к группе Г-1 (трудно горючие). Средствами пожаротушения являются: вода, порошковые и углекислотные огнетушители, асбестовое полотно, песок.

6.7. Утилизация отходов производства производится в соответствии с действующими санитарными правилами о порядке накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения промышленных отходов.

## 7. Правила приемки

7.1. АКП принимают партиями в соответствии с требованиями настоящего стандарта. В партию входит АКП одного состава и типоразмера, изготовленная из материалов одной марки, по одним нормативным документам, на одной технологической линии, при допускаемых технологических остановках не более 3 ч. Каждая партия композитной арматуры сопровождается паспортом (см. приложение А)

7.2. АКП принимается по качеству службой технического контроля предприятия-изготовителя, при этом должны быть предусмотрены следующие виды производственного контроля по ГОСТ 16504:

- входной контроль – качество сырьевых материалов, из которых изготавливают АКП, их соответствие нормативным документам, по которым выпускают эти материалы, а также соответствие технологическому регламенту;
- операционный контроль – параметры работы оборудования и технологического процесса изготовления АКП и их соответствие технологическому регламенту;
- приемочный контроль – число и показатели качества АКП, предусмотренные требованиями настоящего стандарта.

7.3. Для проверки соответствия АКП требованиям настоящего стандарта должны быть предусмотрены следующие испытания по ГОСТ 16504:

- приемо-сдаточные;
- периодические;



- типовые.
- 7.4. Приемо-сдаточные испытания проводят для каждой партии.
- 7.5. Периодические испытания проводят спустя 6 месяцев после даты проведения последних периодических испытаний (в первый год изготовления) или спустя один год после даты проведения последних периодических испытаний (в последующие годы изготовления). Для проведения периодических испытаний отбирают из партий АКП, соответствующую требованиям настоящего стандарта, по результатам производственного контроля и приемо-сдаточных испытаний. Результаты периодических испытаний распространяют на все партии АКП, изготовленные за период между двумя очередными периодическими испытаниями.
- 7.6. Результаты приемо-сдаточных и периодических испытаний по определению показателей АКП должны быть отражены в паспорте.
- 7.7. Типовые испытания проводят:
- в случае изменения сырьевых материалов;
  - в случае внесения изменений в нормативные документы на любой из сырьевых материалов;
  - в случае изменения технологического процесса изготовления;
  - по требованию потребителя и при сертификации.
- 7.8. При получении неудовлетворительных результатов испытаний по любому из показателей должны быть проведены повторные испытания по этим показателям с использованием удвоенного числа образцов. В случае повторного получения неудовлетворительного результата партию бракуют, производство АКП останавливают, проводят анализ причин, приведших к неудовлетворительным результатам, и разрабатывают план мероприятий по их устранению, изготавливают опытную партию, на которой проводят в полном объеме приемо-сдаточные и периодические испытания по тем показателям, по которым получен отрицательный результат. В случае удовлетворительных результатов испытаний опытной партии производство изделий возобновляют. При получении неудовлетворительных результатов испытаний опытной партии поиск причин брака продолжают до получения результатов испытаний, соответствующих требованиям настоящих технических условий.

## **8. Методы контроля**

- 8.1. Внешний вид и качество поверхности АКП проверяют на соответствие установленным требованиям или эталонному образцу визуально, без применения увеличительных приборов.
- 8.2. Наружный диаметр, высоту периодического профиля, шаг периодического профиля АКП проверяют штангенциркулем по ГОСТ 166, микрометром по ГОСТ 6507.
- 8.3. Длину АКП проверяют линейкой по ГОСТ 427, рулеткой по ГОСТ 7502 с номинальной длиной шкалы 10, 20 м третьего класса точности.
- 8.4. Номинальный диаметр определяют по ГОСТ 15139 с дополнениями, указанными в ГОСТ 31938-2011 в приложении А.
- 8.5. Предел прочности при сжатии определяют по ГОСТ 4651 с изменениями и дополнениями ГОСТ 31938-2011 в приложении В.
- 8.6. Предел прочности при поперечном срезе определяют по ГОСТ 31938-2011 в приложении Г.
- 8.7. Предел прочности сцепления с бетоном определяют по ГОСТ 31938-2011 в приложении Д.
- 8.8. Устойчивость к щелочной среде бетона определяют по ГОСТ 31938-2011 в приложении Е.
- 8.9. Предельную температуру эксплуатации определяют по ГОСТ 31938-2011 в приложении Ж.

8.10. Удельную эффективную активность естественных радионуклидов сырьевых материалов, используемых для производства АКП, определяют по ГОСТ 30108.

## **9. Транспортировка и хранение**

9.1. АКП транспортируют в горизонтальном положении любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте конкретного вида, соблюдая условия хранения.

9.2. АКП следует хранить в горизонтальном положении на стеллажах, в неотапливаемых или в отапливаемых складах не ближе 1 м от отопительных приборов

9.3. При хранении, транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах следует соблюдать меры, исключающие механические повреждения АКП, воздействие на них ультрафиолетового излучения и влажности.

## **10. Гарантии изготовителя**

10.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества АКП требованиям настоящего стандарта при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования и применения.

10.2. Гарантийный срок хранения АКП – 24 мес с даты изготовления.

10.3. По истечении гарантийного срока хранения АКП могут быть использованы по назначению только после их испытания на полное соответствие требованиям настоящего стандарта.

## **11. Указания по применению**

11.1. Композитная полимерная арматура предназначена для применения в промышленно-гражданском, дорожном строительстве.

11.2. Арматуру применяют в бетонных конструкциях зданий и сооружений различного назначения, работающих при систематических воздействиях температур не выше 100 °С и не ниже минус 60 °С. При этом бетонные конструкции могут быть из тяжелого, мелкозернистого, легкого, ячеистого и поризованного бетонов, а так же из напрягающего бетона.

11.3. Композитную полимерную арматуру применяют:

- Для армирования фундаментов и конструкций, работающих на упругом основании (дорожные плиты для покрытия внутрипостроечных, объездных, временных и прочих дорог с полной заменой металлической арматуры и др.)
- Для армирования обычных (ненапряженных) бетонных конструкций;
- Для армирования пористых и крупнопористых бетонов (дренажные трубы), легких и ячеистых бетонов, в том числе при монолитном строительстве;
- С целью улучшения теплотехнических характеристик стен, рекомендуется применение АКП для изготовления гибких связей с целью использования в слоистой кладке кирпичных зданий (Смотри инструкцию по применению: приложение Б);
- Для изготовления дюбелей для крепления наружной теплоизоляции стен зданий;
- Для изготовления стержней и сеток для усиления несущей способности армокирпичных конструкций;
- В конструкциях на основе гипсовых вяжущих;
- Для армирования полотен автомобильных дорог и асфальтобетонных покрытий (для предотвращения появления трещин, колеиности);
- Для армирования элементов дорожного строительства, которые подвергаются агрессивному воздействию противогололедных реагентов;

- В конструкциях, подвергающихся воздействию агрессивных сред, согласно ГОСТ 31384, СНиП 2.03.11-85, вызывающих коррозию стальной арматуры (хлористые соли, агрессивные газы повышенных концентраций и др.);

- Армирования грунтов и горных пород при горнопроходческих работах, прокладке тоннелей и выемке котлованов;

- Армирования насыпей на слабом основании (болота, грунты повышенной влажности, притрассовые проезды, временные дороги);

- Армирования бетонов на шлакопортландцементе, пуццолановом цементе, смешанных вяжущих с высоким содержанием активных минеральных добавок и т.п.;

- Армирования монолитных бетонов с хлоридсодержащими противоморозными добавками, (хлорид кальция ХК, нитрат-хлорид НХК, нитрат-хлорид кальция с мочевиной НХКМ и др.);

- В тех случаях, когда отсутствует возможность обеспечить нормативные требования к толщине защитного слоя бетона (тонкостенные конструкции различного назначения, например: панели защитных сооружений от шума, ограды, конструкции архитектурного назначения и др.)

11.4. Крепление арматурных стержней производится полимерными фиксаторами или хомутами, а так же металлической вязальной проволокой.

11.5. Толщина защитного слоя у арматуры назначается из условия совместной работы арматуры и бетона. При проектировании конструкций с неметаллической арматурой, толщина защитного слоя назначается по СНиП 2.03.01-84. При укладке арматуры в форму, проектная толщина защитного слоя обеспечивается установкой фиксаторов из полимерных материалов.

**Приложение А (Форма паспорта):**

**ПАСПОРТ №**

|  |                       |
|--|-----------------------|
| Производитель:<br>(наименование, адрес, телефон, факс) |                       |
| Дата изготовления                                      |                       |
| Дата отгрузки  |                       |
| Условное обозначение АКП                               |                       |
| Партия №   |                       |
| Масса в партии, кг                                     |                       |
| Общая длина в партии, м                                |                       |
| Число изделий в упаковке, шт                           |                       |
| Нормируемые показатели качества                        |                       |
| Наличие сертификата                                    |                       |
| Другие нормируемые показатели качества                 |                       |
| Дата выдачи «.....» _____ 20__ г.                      |                       |
| Начальник лаборатории                                  | _____<br>-/ (подпись) |
| ОТК  | _____<br>-/ (подпись) |
| Упаковщик  | _____<br>-/ (подпись) |

## Приложение Б (Инструкция по применению):

Инструкция по применению композитной арматуры АКП в качестве гибких связей трехслойных стен.

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая инструкция распространяется на проектирование и изготовление трехслойных каменных стен зданий и сооружений для жилищно-гражданского, промышленного и сельскохозяйственного назначения с использованием композитной полимерной арматуры АКП, изготавливаемой по ТУ 2296-001-30604955-2012. Трехслойная каменная стена состоит из основной несущей каменной поверхности, облицовочного слоя и слоя жесткого утеплителя, соединенных между собой гибкими связями из арматуры АКП.

1.2. При проектировании трехслойных каменных стен с гибкими связями из стеклопластиковых стержней следует руководствоваться общими правилами СНиП по проектированию каменных и армокаменных конструкций.

1.3. Расчет прочности трехслойных каменных стен с гибкими связями из арматуры АКП должен вестись с учетом физико-механических свойств арматуры, приведенных в ТУ 2296-001-30604955-2012.

1.4. Для теплоизоляционного слоя трехслойных каменных стен с гибкими связями из арматуры АКП следует использовать материал с прочностью сжатия не менее 0,1 МПа, сжимаемость которого не превышает 4%.

1.5. При производстве кладочных работ по устройству трехслойных каменных стен с гибкими связями из арматуры АКП, следует руководствоваться требованиями СНиП 3.03.01-87

### 2. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Арматуру закладывают в горизонтальные швы кладки по расчету, но не более, чем через 60 см по длине и не более, чем через 50 см по её высоте. Суммарная площадь сечения гибких связей из стеклопластиковых стержней должна быть не менее 1 см на 1 м<sup>2</sup> поверхности стены.

2.2. При кладке арматуру необходимо укладывать параллельно и перпендикулярно плоскости стены. Разница отметок крайних концов уложенного стержня на должна превышать 5 мм.

2.3. При кладке арматуру следует укладывать в горизонтальный шов на расстоянии не менее 60 мм от вертикальных швов кладки. Арматура должна заходить в облицовочный слой на глубину не менее 90 мм.

2.4. Теплоизоляционные плиты должны быть расположены в один или несколько слоев плотно друг к другу. При расположении теплоизоляционных плит в несколько слоев они должны быть уложены со смещением швов в смежных слоях на величину не менее толщины плиты в соответствии с указаниями проектной документации.

2.5. В местах примыкания утеплителя к оконным и дверным проемам, толщина защитного слоя из негорючих теплоизоляционных материалов должна быть не менее 150 мм.

2.6. В уровне перекрытий, но не менее, чем через 4 м по вертикали, следует предусмотреть рассечки из негорючих теплоизоляционных материалов на всю толщину слоя утеплителя высотой не менее 150 мм.

2.7. Облицовочный и несущий слой трехслойной кладки с полимерным армированием должны иметь близкие деформационные свойства.

2.8. Облицовочный и несущий слои должны опираться в нижней части на единый фундамент через слой гидроизоляции.

**Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в технических условиях.**

|                     |  |
|---------------------|--|
| ГОСТ<br>31384       | ЗАЩИТА БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ   |
| ГОСТ<br>31938       | АРМАТУРА КОМПОЗИТНАЯ ПОЛИМЕРНАЯ ДЛЯ АРМИРОВАНИЯ БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ   |
| ГОСТ<br>15150       | МАШИНЫ, ПРИБОРЫ И ДРУГИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ   |
| ГОСТ<br>12.4.011-89 | СИСТЕМА СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА. СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАБОТАЮЩИХ  |
| ГОСТ<br>12.1.007    | СИСТЕМА СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА. ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ               |
| ГОСТ<br>16504       | СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРОДУКЦИИ. ИСПЫТАНИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ |
| ГОСТ<br>166         | Штангенциркули. Технические условия  |
| ГОСТ<br>6507        | МИКРОМЕТРЫ. Технические условия  |
| ГОСТ<br>427         | ЛИНЕЙКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ. Технические условия   |
| ГОСТ<br>7502        | РУЛЕТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ. Технические условия   |
| ГОСТ<br>15139       | ПЛАСТМАССЫ. Методы определения плотности.  |
| ГОСТ<br>4651        | ПЛАСТМАССЫ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ НА СЖАТИЕ   |
| ГОСТ<br>30108       | МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОЙ. АКТИВНОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ             |
| СНиП<br>2.03.11-85  | ЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ  |
| СНиП<br>2.03.01-84  | БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ  |
| СНиП<br>3.03.01-87  | НЕСУЩИЕ И ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ  |