

ЗАО «Строительная корпорация

**«ЛенСтройДеталь»**



192019, Ст-Петербург, ул. Седова, 6.  
тел. (812) 449-33-52, 449-23-53 факс 449-33-52.

6, Sedova st. St-Peterburg, Russia.  
tel. (812) 449-33-52, 449-23-53 fax 449-33-52

**Оценка  
технико-экономических показателей  
армирования простенков готовыми  
сварными арматурными сетками  
заводского изготовления**

**(на примере объекта компании «ЮИТ»  
ж/к «Новоорловский»)**



**Санкт - Петербург  
2017 г**

## **Введение**

Специалистами компаний ЗАО “СК ЛенСтройДеталь” и “Юит” (Санкт-Петербург) были выполнены производственные испытания различных способов армирования простенков на строящемся объекте – жилом комплексе “Новоорловский”.

Цель испытаний – комплексное технико-экономическое обоснование способа армирования типовых простенков – с использованием готовых сеток заводского изготовления производства ЗАО “СК ЛенСтройДеталь” или каркасов с последующей обвязкой отдельными стержнями.

В предлагаемом отчете содержится описание испытаний и их результаты.

Участники проекта:

- от компании ЗАО “СК ЛенСтройДеталь” – Юрий Костиков, 8-921-953-89-35.
- от компании ЮИТ – Сергей Настычук (производитель работ), Михаил Унтилов (гл. конструктор).

## 1. Программа производственных испытаний

С целью обоснования применения сварных арматурных сеток для армирования монолитных железобетонных простенков на объекте строительства компании “ЮИТ” (жилой комплекс “Новоорловский”) были выполнены производственные испытания.

Программа испытаний:

- Армирование простенка готовыми сварными сетками производства ЗАО “СК ЛенСтройДеталь” с фотографией рабочего времени;
- Армирование простенка с использованием каркасов (“лесенок”) с последующей обвязкой отдельными арматурными стержнями с фотографией рабочего времени.
- Анализ результатов испытаний.

Чертеж армирования простенка с использованием готовых сварных арматурных сеток прилагается (Приложение 1). Для армирования используется комплект изделий (рис.1) состоящий из двух арматурных сеток и скобо-гибочных изделий “П”-образного вида (“пэшек”). Общая масса изделий составляет 65,05 кг.

В испытаниях приняли участие два звена арматурщиков (звено 1 и звено 2), состоящих из двух человек. Мастер организовывал и контролировал работу звеньев, проверял качество изготовления арматурных каркасов в сборе.



Рис.1. Комплект для армирования простенка, состоящий из сеток и скобо-гибочных изделий (“пэшек”) на перекрытии (слева на фото видны выпуски арматуры простенков).

## 2. Армирование простенка сетками – пробное

Первоначально выполнялось армирование простенка с целью изучения арматурщиками технологии армирования готовыми сварными сетками, так как на объекте использовалась схема армирования каркасами (лесенками) с обвязкой отдельными стержнями. Армирование выполнялось Звеном 1 (рис. 2). Замеры времени показали (таблица 1), что уже через 5 минут после начала работ сетки были установлены в проектное положение и дальнейшее время расходовалось на закрепление “пэшек”.

Пробное армирование простенка готовыми сварными арматурными сетками.  
Фотография рабочего времени. Звено 1.

Что наблюдалось	Продолжительность операции, мин
Установка сеток в проектное положение	10.55 -11.00
Установка “пэшек”	11.00-11.22
<b>ВСЕГО затраченного времени - 27 мин.</b>	



Рис. 2. Установка сеток в проектное положение. Мастер контролирует вертикальность установки сеток.

### 3. Армирование простенка каркасами с последующей обвязкой отдельными стержнями

Параллельно Звено 2 выполняло армирование простенка по принятой на объекте технологии с использованием каркасов (“лесенок”) с последующей обвязкой отдельными стержнями.

Были отмечены следующие особенности в работе звеньев арматурщиков. Звено 1 – формировали арматурный каркас снизу-вверх. Звено 2 первоначально работали вместе внизу, а затем, после закрепления каркасов (“лесенок”) разделилось – один человек продолжал работать внизу, другой, с подмостей, осуществлял формирование каркаса сверху.

Замеры времени показали, что Звено 2 закончило выполнение работ на 2 минуты раньше (см. Таблицы 1 и 2).

Можно выделить следующие особенности армирования простенков с применением каркасов (“лесенок”):

- Использование диагональных связей для дополнительной фиксации каркаса. В рассматриваемом примере были использованы хлысты арматуры  $d$  8 мм и общей длиной 2,5 м. пог. (см. рис.3 ).



Рис. 3. Диагональные связи для дополнительной жесткости каркаса – дополнительный расход арматуры.

Таблица 2

Армирование простенка сварными арматурными каркасами (“лесенками”) с последующей обвязкой отдельными стержнями.  
Фотография рабочего времени. Звено 2.

Что наблюдалось	Продолжительность операции
Установка каркасов в проектное положение, обвязка отдельными стержнями, закрепление “пэшек”	10.55 -11.20
<b>ВСЕГО затраченного времени - 25 мин.</b>	

#### 4. Армирование простенка сетками – повторное

После пробного армирования простенка сетками Звеном 1, Звено 2 было также предложено выполнить армирование простенка сетками. Фотография рабочего времени представлена в табл. 3. Экономия рабочего времени на один простенок составило – 10 мин (на 40 % !).

Технико-экономическое обоснование (литература “Отчет по результатам технико-экономического обоснования эффективности применения сварных арматурных сеток и каркасов ЗАО “СК ЛенСтройДеталь”. Институт строительных и инвестиционных проектов ФГОУ ВПО ПГУПС, 2017 г. Раздел 4.3 стр.22, табл. 3.3) показывает, что сокращение трудозатрат на армирование с применением готовых сварных арматурных сеток для перекрытий может составлять до 69 %.

По данным компании EVG-ведущего производителя европейского оборудования для производства арматурных сеток ([www.evg.com](http://www.evg.com), презентация) применение готовых сварных изделий экономит 60-80 % рабочего времени.

Поэтому, полученные в ходе производственного испытания армирования сетками результаты, вполне вписываются в порядок указанных значений, с учетом того, что звено 2 выполняло армирование сетками первый раз.

Таблица 3.

Пробное армирование простенка готовыми сварными арматурными сетками.  
Фотография рабочего времени. Звено 1.

Что наблюдалось	Продолжительность операции, мин
Установка сеток в проектное положение	11.25-11.40
Установка “пэшек”	
<b>ВСЕГО затраченного времени - 15 мин.</b>	

## 5. Результаты комплексного технико-экономического обоснования

Помимо фотографии рабочего времени произведено сравнение двух технологий армирования по другим показателям: стоимости, использованию вспомогательных изделий и оборудованию (табл.4).

Таблица 4

Показатели	Армирование простенков сетками ЗАО СК "ЛенСтройДеталь"	Армирование простенков каркасами с последующей обвязкой отдельными стержнями
Расход арматуры, кг	65,05	64,58
Стоимость арматуры или арматурных изделий (на апрель 2017 г)	2950 руб с НДС и доставкой на объект	2470 руб с НДС и доставкой на объект + 70 руб (зарплата заготовщика арматуры и "пэшек")* + 18 руб (электроэнергия)** = 2 558 руб
Время монтажа (армирования), мин	15	25***
Стоимость вспомогательных расходных материалов и ресурсов	-	Диск алмазный, электроэнергия на заготовку стержней, арматурные стержни для жесткости каркаса (рис.3). Арматурные стержни для фиксации каркаса D 8 мм – 2, 5 м. пог. (1 кг), алмазный диск для резки, электроэнергия.
<p><b>Примечания:</b></p> <p>*<b>Приблизительный расчет зарплаты заготовщика арматуры</b>            Время работы резчика для заготовки необходимого количества стержней и "пэшек" – 15 мин. Заработная плата резчика принята 2200 рублей/смена. Заработная плата за 15 мин – 70 руб.</p> <p>** <b>Приблизительный расчет потребляемой электроэнергии на заготовку арматуры:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тариф на электричество в Ленинградской области – 4.216220 рублей за 1 кВт</li> <li>• Работа сварочного выпрямителя ВДМ-630с-46 кВт :</li> <li>• <math>46 \text{ кВт} \cdot 0,15 \text{ часа} \cdot 0,6 \text{ (Кс)} = 4,14 \text{ квтч в день}</math></li> <li>• Затраты на электричество составят <math>4,14 \cdot 4.216220 = 18 \text{ рублей}</math></li> </ul> <p>*** <b>Время на заготовку материалов в условиях строительной площадки ("пэшки" ф 8 мм 20 шт; горизонтальная арматура ф 8 мм – 20 шт.) -1 чел./ 15 мин. Это время совмещается с временем армирования.</b></p>		

## 6. Выводы

По результатам комплексного технико-экономического обоснования можно сделать следующие выводы:

- Расход арматуры для двух технологий армирования примерно одинаковый и составляет около 65 кг. Следует отметить, что в случае применения сеток расход арматуры фиксирован. Это позволяет более четко планировать расход требуемых материалов необходимых для строительства.

- Стоимость каркаса из сеток несколько выше, чем каркаса из каркасов с обвязкой отдельными стержнями (на 10-15 %). Однако, эта стоимость может нивелироваться путем договорных отношений (фиксации объема, сроков и стоимости поставок). В анализе стоимости не учитывались расходы на вывоз и утилизацию металлолома, на создание и оборудование рабочего места заготовщика арматуры. Можно ожидать, что разница между стоимостью исполнения простенков сетками и каркасами будет уменьшаться по мере серийного применения технологии армирования сетками.

- Время армирования существенно сокращается с использованием сетками. Высвободившееся рабочие могут заниматься другими работами или звенья арматурщиков могут быть сокращены.