

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2021, №1, Том 13 / 2021, No 1, Vol 13 <https://esj.today/issue-1-2021.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/20SAVN121.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Яковлева И.Ю., Лабузов А.В. Факторы, влияющие на перерасход арматуры при возведении монолитных конструкций // Вестник Евразийской науки, 2021 №1, <https://esj.today/PDF/20SAVN121.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Yakovleva I.Yu., Labuznov A.V. (2021). Factors affecting rebar overruns in the construction of monolithic structures. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 1(13). Available at: <https://esj.today/PDF/20SAVN121.pdf> (in Russian)

УДК 69.07

Яковлева Ирина Юрьевна

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»
Москва, Россия
Старший преподаватель
E-mail: yaha1977@mail.ru
РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=998916

Лабузов Александр Владимирович

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»
Москва, Россия
Доцент
Кандидат физико-математических наук
E-mail: Labuznov@yandex.ru

**Факторы, влияющие на перерасход
арматуры при возведении монолитных конструкций**

Аннотация. В настоящее время очень популярно монолитное строительство. Обычно, в проекте строительства в разделе «конструкции железобетонные» должны указывать количество материалов, необходимое для выполнения работ по возведению монолитных конструкций. Неверный расчет количества материалов на стадии проектирования может привести, как правило, к нехватке материалов в процессе строительстве и как следствие к дополнительным затратам на закупку этого материала. Регулярно появляющиеся дополнительные неучтенные затраты могут привести к временной или полной остановке строительства. В данной статье приведена методика расчета перерасхода арматуры при строительстве жилых монолитных зданий. В процессе строительства монолитного здания в Москве, был зафиксирован большой перерасход арматуры. Поправочный коэффициент 1,03, примененный к проектному объему арматуры, не компенсировал перерасход. Поэтому и возникла необходимость в подробном изучении причин перерасхода. Следует заметить, что заводской стержень арматуры, поставляемый на строительные объекты, имеет фиксированную длину в 11,7 м. В результате проведенного авторами исследования было выявлено, что коэффициент перерасхода арматуры может изменяться от 1,00 до 1,46 в зависимости от вида конструкции, интенсивности армирования, размера детали и диаметра арматуры. Было также отмечено, что принятый в широких кругах коэффициент перерасхода 1,03 является недостаточно обоснованным и не учитывает вышеуказанные факторы. Авторы рекомендуют во избежание дополнительных неучтенных затрат на возведение монолитного здания, рассчитывать возможный перерасход арматуры с учетом интенсивности армирования, размера деталей и диаметра арматуры.

Ключевые слова: коэффициент перерасхода арматуры; железобетонные конструкции; интенсивность армирования; заводской стержень арматуры; основное армирование; диаметр арматуры

Введение

В настоящее время широко применяется монолитное строительство. Монолитные железобетонные конструкции представляют собой каркас из арматуры различных диаметров и бетона различных марок. Вид и диаметр арматуры, а также марка бетона приводится в проекте, и рассчитывается проектными организациями. Также в спецификациях соответствующих чертежей, указывается количество бетона и количество арматуры, которые необходимо для реализации данного проекта. Как правило, указанного в проекте количества арматуры, не хватает для реализации проекта, это может быть следствием не учета перерасхода, вызванного перехлестом и фиксированной заводской длиной стержней арматуры – 11,7 м. Поэтому при нарезке стержней проектных размеров остаются обрезки арматуры разной длины, которые не могут быть использованы, по этой причине приходится постоянно докупать арматуру, чтобы реализовать данный проект. Проблема состоит в определении количества дополнительной арматуры. Обычно строительными организациями используется повышающий коэффициент 1,03. Но инженерный опыт авторов данной статьи показывает, что не всегда данный коэффициент позволяет правильно определить количество дополнительной арматуры, так как может зависеть от разных факторов, таких как интенсивность армирования, размер и диаметр стержней арматуры. Данная проблема очень актуальна и имеет большой практический смысл.

Обзор литературы

Проведем обзор некоторых нормативно-технических документов, связанным с данной темой. Согласно СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 п. 5.16 «Заготовку стержней мерной длины из стержневой и проволочной арматуры и изготовление ненапрягаемых арматурных изделий следует выполнять согласно СП 130.13330». Соединение стержней может быть сварным и бессварным. В п.5.16.14 СП 70.13330.2012 указано, что «бессварные соединения стержней следует производить: стыковые – обжимными гильзами или винтовыми муфтами с обеспечением равнопрочности стыка; крестообразные и нахлесточные – вязкой отоженной проволокой». Авторы данной статьи интересуют нахлесточные соединения (рис. 1), так как они чаще всего используются для соединения арматуры при возведении монолитных конструкций. В ГОСТе 10922-2012 (Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязаные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия) приводится, что «расчетная длина перепуска (нахлестки) рабочих стержней периодического профиля для растянутой арматуры примерно равна $40d$, для сжатой арматуры – $30d$, для растянутой арматуры со стыковой 100 % стержней в одном сечении – $65d$ и при этом перерасход арматурной стали по сравнению со сварными и механическими соединениями арматуры составляет 10 %–15 %».



Рисунок 1. Соединение стержней продольной арматуры внахлестку (взято из СП 70.13330.2012)

В ГОСТе 21.501-93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей отмечают, что в «проекте железобетонных конструкций должна присутствовать спецификация, в которой указывают марку арматуры, размер стержней, количество стержней, массу арматуры по каждой позиции, а также приводят сводную ведомость расхода стали». Потому что эти данные необходимы для закупки арматуры и определения себестоимости конструкций. Следует заметить, что при использовании механического резьбового соединения, которое является стыковым соединением, перерасход арматуры, по сравнению с нахлестным соединением меньше на 40 %, но проведенный [1; 2] анализ показал, что данный метод не эффективен на малых диаметрах (16–32 мм).

Авторы [3; 4] говорят о том, что необходимо оптимизировать процесс строительства, для уменьшения сроков строительства, при этом отмечают о рациональном планировании всех видов работ при возведении монолитных конструкции, а также важность определения объемов расходуемых материалов, в том числе и количество арматуры, которое и определяет объем и трудоемкость выполняемых работ. Так как количество арматуры и правильность ее подсчета оказывают влияние на общую себестоимость объекта, то возникает необходимость минимизировать количество арматуры [5–8]. Сам процесс подсчета количества арматуры очень трудоемкий, именно поэтому авторы в работах [9–12] предлагают его автоматизировать и использовать программные продукты, такие как Microsoft Excel, Autodesk Revit и др. При этом хочется отметить, что в программах расчет выполняется по детально и не учитывается перехлест и объем отходов, формированием деталей разной длины из стержней арматуры длиной 11,7 м.

Материалы и методы

Рассмотрим эту проблему на строящемся многофункциональном жилом комплексе со встроенными нежилыми помещениями и подземной автостоянкой в г. Москве. В первую очередь предусматривалось построить 2 корпуса по 22 этажа и подземную автостоянку. В связи с тем, что подземная часть армируется интенсивнее, чем надземная, рассмотрим отдельно армирование подземной и надземной частей.

Подземная часть представлена следующими конструкциями: фундаментная плита (рис. 2), стены, колонны, перекрытие подвала. Согласно проекту № 2287-01/00,01,02, разработанным МГП АПМ Веснина, армирование фундаментных плит предусмотрено вязаными сетками в 2-х уровнях с шагом основной арматуры 200 мм. Дополнительная верхняя и нижняя арматура устанавливается с шагом 200 мм между основной, так чтобы общий шаг был равен 100 мм. Установкой фиксирующих каркасов и каркасов в зоне продавливания.

Таблица 1

Армирование фундаментных плит

Конструкция	Основное армирование	Фиксирующие каркасы	Усиление (дополнительная верхняя и нижняя)	Зона продавливания	Дополнительные элементы (по периметру, по площади)	Выпуски из плит
ФП 1 ФП 1.1 ФП-5 ФП-6	A500Cd14 A500Cd16	A500Cd14 A500Cd12	A500Cd16 A500Cd20 A500Cd25 A500Cd28 A500Cd32	A500Cd12	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10 A500Cd12 A500Cd16	A500Cd16 A500Cd20 A500Cd28
ФП-2 ФП-3 ФП-4	A500Cd20	A500Cd14 A500Cd12	A500Cd20 A500Cd28	-	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10 A500Cd12 A500Cd16	A500Cd12 A500Cd16 A500Cd20 A500Cd25

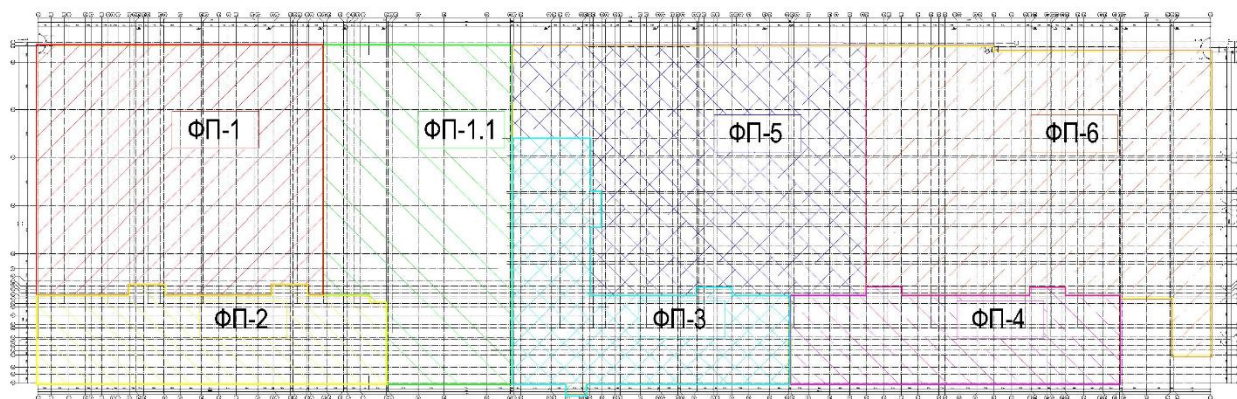


Рисунок 2. Схема расположения фундаментных плит: ФП-2 – плита корпуса 1; ФП-3, ФП-4 – корпуса 2; ФП-1, ФП-1.1, ФП-5, ФП-6 – автостоянки (взято из проекта № 2287-01/00,01,02, МГП АПМ Веснина)

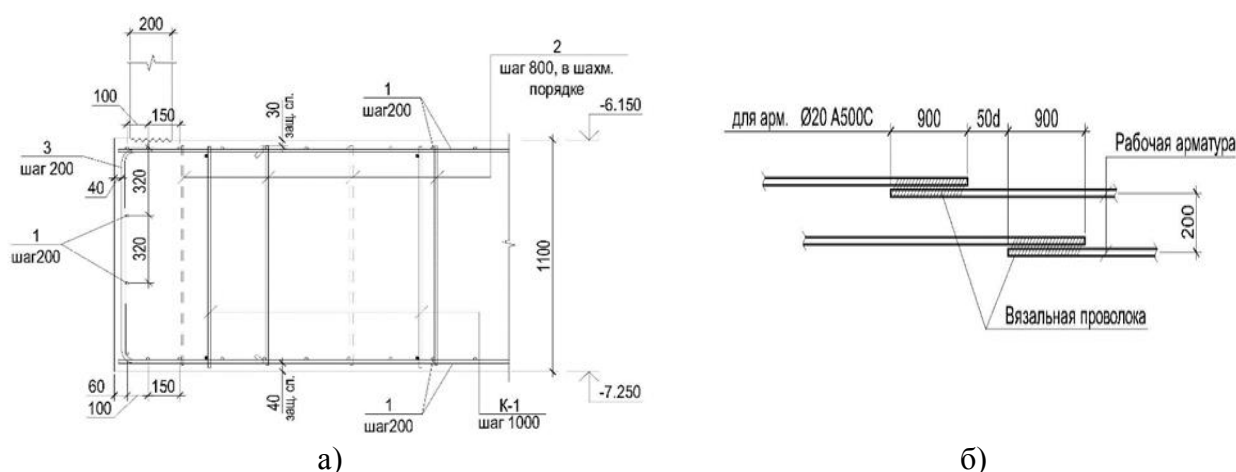


Рисунок 3. Армирование фундаментной плиты: а) деталь основного армирования фундаментной плиты; б) соединения стержней рабочей арматуры внахлест (взято из проекта № 2287-01/00,01,02, МГП АПМ Веснина)

Принцип армирования вертикальных конструкций:

- вертикальная и горизонтальная арматура стен с шагом 200 мм;
- соединительные элементы по площади стен с шагом 600 мм в шахматном порядке;
- соединительные элементы в узлах пересечения стен с шагом 200 мм по высоте;
- из всех вертикальных элементов каркаса, имеющих одностороннее сопряжение с плитой перекрытия, предусмотрены выпуски в плиту перекрытия.

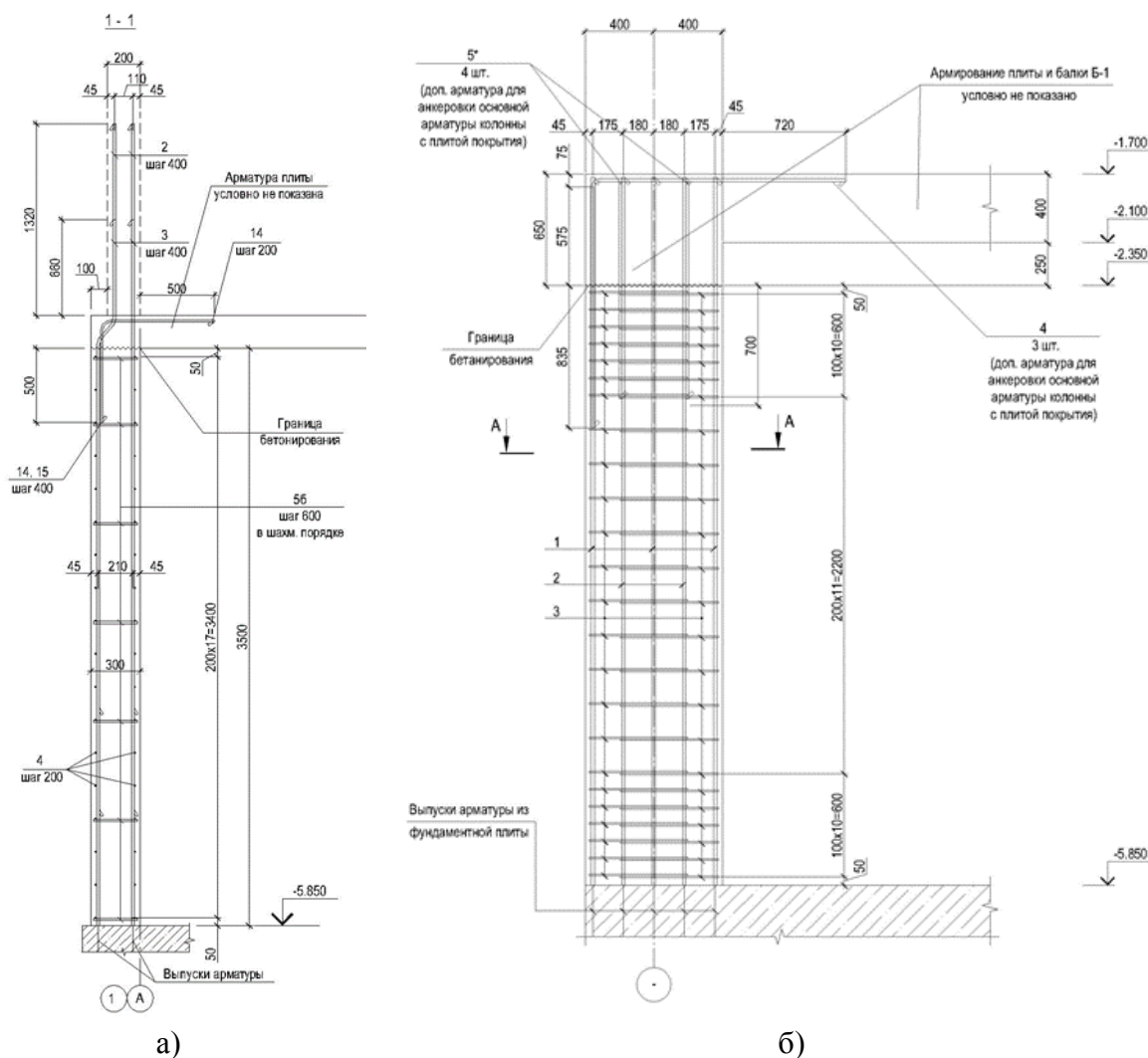
Таблица 2

Армирование вертикальных конструкций подвала

	Стены	Колонны	Доп. элементы (в том числе соединительные элементы в торцах и по площади)
Корпус 1	вертикальная арматура A500Cd16 горизонтальная арматура A500Cd12	вертикальная арматура A500Cd25	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10

	Стены	Колонны	Доп. элементы (в том числе соединительные элементы в торцах и по площади)
Корпус 2	вертикальная арматура A500Cd16 горизонтальная арматура A500Cd12	-	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10
Автостоянка	вертикальная арматура A500Cd16 горизонтальная арматура A500Cd12	вертикальная арматура A500Cd16 A500Cd20 A500Cd28	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10

Составлено авторами



а)

б)

Рисунок 4. Армирование вертикальных конструкций подвала:

а) стены; б) колонны (взято из проекта № 2287-01/00,01,02, МГП АПМ Веснина)

Армирование плиты перекрытия предусмотрено вязаными сетками в 2-х уровнях (рис. 5). Первый слой верхней арматуры укладывать на фиксирующие элементы – каркасы КФ-1. Фиксирующие каркасы КФ-1 раскладывать вдоль цифровых осей с шагом 1000 мм. Стыки стержней арматуры выполнять в разбежку, на расстоянии не менее 50d, таким образом, чтобы в одном сечении, перпендикулярном стержням, стыковалось не более 50 % всей арматуры. Из всех вертикальных элементов каркаса, имеющих одностороннее сопряжение с плитой перекрытия, предусмотрены выпуски в плиту перекрытия.

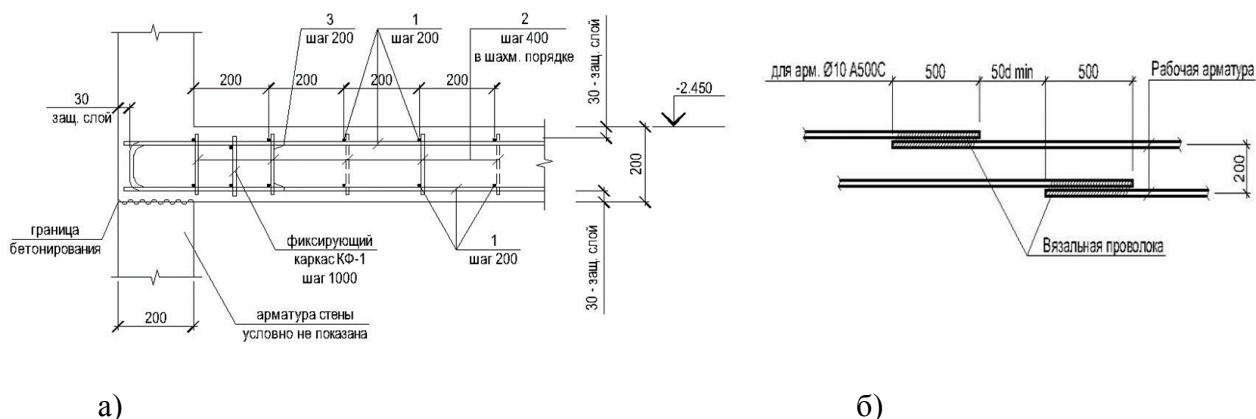


Рисунок 5. Армирование перекрытий подвала: а) деталь основного армирования; б) соединения стержней рабочей арматуры внахлёт (взято из проекта № 2287-01/00,01,02, МТП АПМ Веснина)

Таблица 3

Армирование перекрытий подвала

	Основное армирование	Каркасы	Усиление (допол. верхняя и нижняя)	Балки, выпуски	Дополн. элементы (по периметру, по площади)
Корпус 1	A500Cd10	A500Cd10	A500Cd10 A500Cd12 A500Cd16 A500Cd20	-	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10
Корпус 2	A500Cd10	A500Cd10	A500Cd10 A500Cd12 A500Cd16 A500Cd20	-	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10
Автостоянка	A500Cd16 A500Cd12	A500Cd10	A500Cd16 A500Cd20 A500Cd25	A500Cd20 A500Cd25 A500Cd28 A500Cd8 A500Cd16	A240/A500Cd8 A240/A500Cd10

Составлено авторами

Для основной арматуры фундамента и перекрытий в проекте был указан перехлест, которые составил соответственно 10 % и 4 %.

Основанием в перерасчете арматуры по участку 1, стал большой перерасход, зафиксированный инженером ПТО при списании. Поправочный коэффициент 1,03, примененный к объему арматуры, не компенсировал перерасход. Поэтому первоначально предполагалась, что количество арматуры в проекте было занижено. Пересчет арматуры проводился авторами данной статьи по последующей схеме:

1. Для каждого вида конструкции, указанного в проекте, а именно плита, вертикальный конструкции, перекрытия составлялась спецификация в ПО Microsoft Excel (рис. 6).
2. Пересчет выполнялся по каждой позиции, указанной в проекте, результаты записывались в столбцы 1–6 (рис. 6), в столбце 7 вычислялся общий вес по каждой позиции.

3. Параллельно основного расчета, по каждой позиции вычислялся перерасход, вызванный резкой арматуры в проектный размер (столбцы 10–14, рис. 6) и фактическим перехлестом.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	диаметр	размер, м	вес 1 п. м	кол-во	общ. Вес	перерасход за счет подрезки	всего		длина остатка, м	количество	суммарная длина, п.м	вес 1 п. м	общ. вес перерасхода
Колонны	K1 - 12шт												
	1	20	4,13	2,47	72	734,5	306	1040	3,44	36	124	2,47	306
	2	16	4,13	1,58	72	469,8	196	665	3,44	36	124	1,58	196
	3	10	2	0,61	576	702,7	119	822	1,7	115	196	0,61	119
	4	20	2,925	2,47	36	260,1	0	260	0	9	0	2,47	0
	5*	16	1,885	1,58	48	143,0	5	148	0,39	8	3	1,58	5
	K2-77					0,0							
	1	20	4,13	2,47	1078	10996,8	4580	15577	3,44	539	1854	2,47	4580

Рисунок 6. Таблица пересчета арматуры (выполнено авторами)

4. После подсчета каждого вида конструкции формировалась итоговая таблица (рис. 7), в которой указывались суммарные объемы арматуры по каждому диаметру: расчетные, с учетом перерасхода и приведенные в спецификации проекта. Также вычислялся коэффициент перерасхода.

Стены колнны авто1-48А-ЭЭ	8	10	12	16	20	итого
расчет	1922	6136	9338	24954	14513	56864
с учетом перерасхода	1984	6714	9843	26791	19547	64880
коэффициент перерасхода	1,032	1,094	1,054	1,074	1,347	1,141

Стены колнны авто1-48А-ЭЭ	8	10	12	16	20	итого
спец	1844	6218	11176	25052	14507	58797

Рисунок 7. Итоговая таблица по вертикальным конструкциям автостоянки в осях 1-48/а-ЭЭ. (составлено авторами)

Для вычисления перерасхода материалов были использованы следующие соображения. Для этого рассмотрим типовую схему армирования перекрытия (рис. 8).

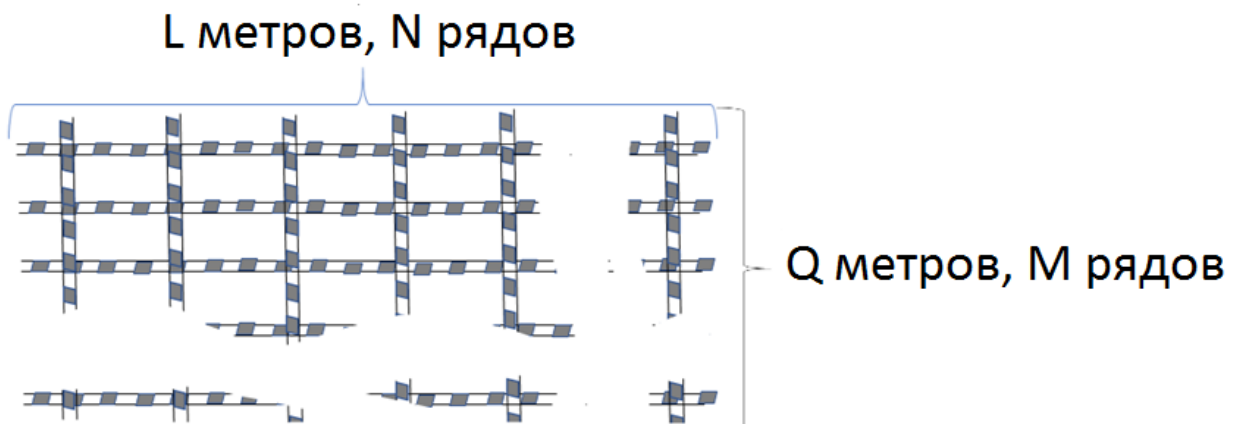


Рисунок 8. Типовая схема армирования перекрытия (составлено авторами)

Обозначим за $[x]$ целую часть числа x , за $\{x\}$ дробную часть числа x ; все размеры в дальнейшем приведены в мм.

Пусть требуемая для данного перекрытия длина элементов арматуры без учета перехлеста в продольном направлении L , а в поперечном – Q . Тогда если требуется N элементов в поперечном и M в продольном, то без учета перехлеста и отходов, общая длина всех элементов будет $N \cdot L + M \cdot Q$, м. Для получения массы металла необходимо полученное значение умножить на $m_{\text{ПМ}}$ – массу 1 погонного метра арматуры нужного диаметра. (Масса 1 погонного метра арматуры нужного диаметра приведена в таблице 1, ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)). Следует сказать, что заводской стержень арматуры имеет стандартный размер – 11700 мм, а размеры перекрытий, как правило, превышают этот размер, поэтому возникает необходимость в перехлесте арматуры, величина которого указывается в проекте, но наиболее распространённым является перехлест равный $50d$, где d – диаметр арматуры (мм). Последние в каждом направлении стержни подвергаются подрезки под размер перекрытия.

При учете перехлеста получают $[L/(11700 - 50d)] = k$ элементов, тогда размер последней детали: $l = \{L/(11700 - 50d)\} \cdot 11700$ (мм); аналогично получают $[Q/(11700 - 50d)] = r$ элементов, и размер последней детали: $q = \{Q/(11700 - 50d)\} \cdot 11700$ (мм). Из одного заводского стержня в продольном сечении получают $[11700/l] = n$ элементов и в отходы идет остаток от стержня размером $\{11700/l\} \cdot 11700$ мм; в поперечном $[11700/q] = m$ и в отходы идет остаток от стержня размером $\{11700/q\} \cdot 11700$ мм, тогда количество остатков в продольном направлении $([N/n] + 1)$, а в поперечном $([Q/q] + 1)$. Исходя из вышесказанного общая длина арматуры T на верхнюю или нижнюю сетку перекрытия с учетом перехлеста и подрезки, составит:

$$T = N \cdot (11700 \cdot k + \{L/(11700 - 50d)\} \cdot 11700) + Q \cdot (11700 \cdot r + \{Q/(11700 - 50d)\} \cdot 11700) + ([N/n] + 1) \cdot \{11700/l\} \cdot 11700 + ([Q/q] + 1) \cdot \{11700/q\} \cdot 11700 \text{ (мм)}$$

Общий вес арматуры: $V = 0,001 \cdot T \cdot m_{\text{ПМ}}$.

где 0,001 – коэффициент перехода от миллиметров к метрам.

Кроме основного армирования, есть дополнительное армирование, которое в силу технологических особенностей увеличивает количество отходов. Пусть нужно F деталей длины s , из 1 стержня получается $I = [11700/s]$ деталей, и всего надо $[F/I] + 1$ заводских стержней; тогда неучтенный остаток у каждого стержня будет $\{11700/s\} \cdot 11700$, и общая длина составит $([F/I] + 1) \cdot \{11700/s\} \cdot 11700$.

Общий вес арматуры для F деталей тогда будет равен:

$$V_F = m_{\text{ПМ}} \cdot ([F/I] + 1) \cdot \{11700/s\} \cdot 11700.$$

Следует заметить, что в данном расчете не учтен перерасход, вызванный необходимостью ведения монолитных работ по захватками, с устройством рабочих швов [13; 14], в этом случае возникает дополнительные подрезки и дополнительные перехлесты основной арматуры.

Результаты

После пересчета объема арматуры всего участка были сформированы итоговые таблицы результатов.

Таблица 5

**Расход арматуры по подвалу и техподполью
(выполнено авторами, на основании собственных расчетов)**

Подвал и техподполье	8	10	12	14	16	20	22	25	28	32	Всего
Расход арматуры без учета перехлеста и подрезки, т	40,9	145,3	309,3	169,0	685,3	596,0	0,4	36,4	180,7	153,1	2316,2
Расход арматуры с учетом перехлеста и подрезки, т	42,6	151,5	328,9	172,0	741,2	636,1	0,6	44,2	206,8	189,2	2513,1
Коэффициент перерасхода	1,043	1,043	1,064	1,018	1,082	1,067	1,463	1,212	1,145	1,236	1,085

Из таблицы 5 видно, что коэффициент перерасхода арматуры изменяется от 1,018 для арматуры диаметром 14 мм до 1,463 для арматуры диаметров 22 мм, при этом средний коэффициент по подвалу и техподполью составил 1,085, а перерасход – 196,9 т.

Таблица 6

**Расход арматуры по надземной части
(выполнено авторами, на основании собственных расчетов)**

Надземная часть	8	10	12	14	16	20	25	Всего
Расход арматуры без учета перехлеста и подрезки, т	506,7	746,5	603,2	52,6	385,1	14,9	0,1	2309,1
Расход арматуры с учетом перехлеста и подрезки, т	527,5	771,7	673,3	52,9	414,7	16,7	0,1	2456,9
коэффициент перерасхода	1,041	1,034	1,116	1,006	1,077	1,121	1,000	1,064

Из таблицы 6 видно, что коэффициент перерасхода арматуры изменяется от 1,000 для арматуры диаметром 25 мм до 1,121 для арматуры диаметров 20 мм, при этом средний коэффициент по надземной части составил 1,085, а перерасход – 147,8 т. Следует заметить, что перерасход по всему корпусу составил – 344,7 т, и коэффициент перерасхода получился 1,075, вместо 1,03 который был изначально принят.

Выводы

В современной строительной практике часто возникает проблема перерасхода арматуры по сравнению с проектом. Величины расхождений реально затраченного материала и проектных величин иногда достигает десятков процентов.

Предложенная методика позволит учитывать при расчете объемов арматуры перерасход, вызванный наличием таких факторов, таких как интенсивность армирования, размер и диаметр стержней арматуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коренченко С.С., Комаров Д.А., Руденко А.А. К оценке и эффективности механического соединения металлической арматуры // Наука и образование: новое время. 2017. № 6 (23). С. 56–63.
2. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н. Совершенствование нормативной базы проектирования железобетонных конструкций // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 6. С. 25–28.

3. Зинькевич Ю.Н. Рациональный подсчет объемов работ по возведению фундаментов из монолитного железобетона // Научный электронный журнал Меридиан, 2020, №4(38), с. 210–212.
4. Косилов И.А., Морозова Т.Ф., Джунусов Б.А., Сванов Т.С. Рациональный ПОДХОД к организации монолитных работ по возведению типового этажа // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2015. № 5 (32). С. 95–111.
5. Стемковский М.С., Меретуков З.А., Маилян В.Д., Кубасов А.Ю. К проектированию железобетонных конструкций со смешанным армированием // Инженерный вестник Дона. 2017. № 4 (47). С. 161.
6. Чубаров В.Е., Умаров А.Г., Маилян В.Д. К расчету железобетонных колонн со смешанным армированием // Инженерный вестник Дона. 2017. № 1 (44). С. 60.
7. Бедов А.И., Бабков В.В., Габитов А.И., Салов А.С. Использование бетонов и арматуры повышенной прочности в проектировании сборных и монолитных железобетонных конструкций // Вестник МГСУ. 2012. № 8. С. 76–84.
8. Mohit Mangal, Jack C.P. Cheng Automated optimization of steel reinforcement in RC building frames using building information modeling and hybrid genetic algorithm // Automation in Construction Volume 90, June 2018, Pages 39–57 <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.01.013>.
9. Васильев А.В., Васильева Н.А. Анализ данных в программном комплексе AUTODESK REVIT на примере сведений об арматуре в проекте раздела «конструкции железобетонные // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. 2020. № 1 (19). С. 104–108.
10. Малофеев В.В., Веригин Ю.А. Сравнительный анализ и оценка ПК AUTODESK REVIT при разработке армирования железобетонных конструкций // Ползуновский альманах. 2019. № 2–1. С. 117–122.
11. Руденко Д.В., Самохвалова Е.О. Автоматизация формирования сводной ведомости материалов при проектировании железобетонных конструкций // Инженерно-строительный журнал. 2009. № 1 (3). С. 25–26.
12. S. Eleftheriadisab, P. Duffourc, B. Stephenson, D. Mumovic Automated specification of steel reinforcement to support the optimisation of RC floors // Automation in Construction Vol. 96, December 2018, Pages 366-377 <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.10.005>.
13. Дейнеко А.В., Курочкина В.А., Яковлева И.Ю., Старостин А.Н. Проектирование железобетонных перекрытий с учетом рабочих швов бетонирования // Вестник МГСУ. 2019. Т. 14. № 9 (132). С. 1106–1120.
14. Yakovleva I., Kurochkina V. Arrangement of construction joints in cast-in-place slabs // 22nd international scientific conference on construction the formation of living environment, FORM 2019 Tashkent, 18–21 апреля 2019 г. E3S Web of Conferences 2019. С. 04023.

Yakovleva Irina Yurevna

Moscow state university of civil engineering national research university, Moscow, Russia
E-mail: yaha1977@mail.ru
РИИЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=998916

Labuznov Alexandr Vladimirovich

Moscow state university of civil engineering national research university, Moscow, Russia
E-mail: Labuznov@yandex.ru

Factors affecting rebar overruns in the construction of monolithic structures

Abstract. This article contains a method for calculating the excessive consumption of rebar in the construction of monolithic residential buildings. Using the example of a monolithic building in the city of Moscow, factors such as the intensity of the reinforcement, the size of the part and the diameter of the reinforcement, which affect the abundance of reinforcement, were considered. It was also found that the over-cost ratio of 1.03, which is widely accepted, is not sufficiently justified, and does not consider the above factors. The authors recommend that to avoid additional incalculable costs for the construction of a monolithic building, calculate possible rebar overruns, considering the intensity of the rebar, the size of the parts and the diameter of the rebar.

Keywords: the ratio of waste rebar; reinforced concrete structures; the intensity of reinforcement; factory valve stem; the main reinforcement; the diameter of the rebar