

Принимая во внимание подавляющее доминирование жилищного строительства на рынке подряда РФ, в качестве методического примера предлагается рассмотреть нахождение нормативного значения продолжительности объекта жилищного строительства (жилого дома при организации выполнения работ в 1, 2 и 3 смены.

Задача. Определить значение нормативной и проектной продолжительности строительства 16-и этажного жилого дома из монолитного бетона и железобетона при организации работы в 1, 2 и 3 смены, если общая площадь составляет 16500 м², а снижение производительности труда по отношению к первой смене, составляет: во вторую смену – $r_2 = 0,9$, в третью – $r_3 = 0,8$.

Под нормативной продолжительностью строительства понимается организация строительства в 1, 2 и 3 смены, основание п. 3.19 СНиП 1.04.03-85 и п. 3.16 МДС 12-43.2008.

Под проектной продолжительностью строительства будем понимать такую продолжительность, которая определена расчетным путем исходя из соотношения производительности (или интенсивности) производства работ:

- производительность (интенсивность) производства работ в 1-ю смену – W ;

- производительность (интенсивность) производства работ во вторую смену – $r_2 W$, где r_2 – коэффициент, учитывающий снижение производительности труда во вторую смену, в соответствии с условием: $r_2 = 0,9$, тогда производительность (интенсивность) производства работ во вторую смену (W_2), составит: $W_2 = r_2 W = 0,9 W$;

- производительность (интенсивность) производства работ в третью смену – $r_3 W$, где r_3 – коэффициент, учитывающий снижение производительности труда в третью смену, в соответствии с условием: $r_3 = 0,8$, тогда производительность (интенсивность) производства работ в третью смену (W_3), составит: $W_3 = r_3 W = 0,8 W$.

Решение:

На основании СНиП 1.04.03-85

1. Находим значение нормативной продолжительности строительства при организации работ, в среднем, в 1,5 смены. В соответствии со СНиП 1.04.03-85 находим продолжительность возведения 16-и этажного жилого здания из монолитного бетона и железобетона методом линейной интерполяции (задача 1, приложение 1 СНиП 1.04.03-85¹):

- исходные данные: продолжительность строительства монолитного жилого дома площадью 12000 м² составляет 14 мес., а площадью 18000 м² – 16 мес²;

- увеличение продолжительности строительства на единицу прироста площади (1000 м²) составляет:

$$\frac{(16\text{мес.} - 14\text{мес.})}{(18\text{тыс.м}^2 - 12\text{тыс.м}^2)} = \frac{1}{3}(\text{мес.}) \quad (1);$$

- продолжительность строительства с учетом интерполяции на прирост мощности (16,5 – 12 = 4,5 тыс. м²) составит:

$$T_{1,5} = 14 + 4,5 \frac{1}{3} = 15,5 (\text{мес.}) \quad (2).$$

2. Находим значение нормативной продолжительности строительства при организации работ в 2 смены. В соответствии с п. 3.19 СНиП 1.04.03-85 для определения продолжительности возведения объекта строительства в 2 смены используется коэффициент 0,9:

$$T_2 = 15,5 * 0,9 = 13,95 \sim 14 (\text{мес.}) \quad (3).$$

3. Находим значение нормативной продолжительности строительства при организации работ в 3 смены. В соответствии с п. 3.19 СНиП 1.04.03-85

¹ СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. (Общие положения. Раздел А (подразделы 1-6)) Утв. Постановлением Госстроя СССР и Госплана СССР от 17.04.1985 N 51/90 (в ред. от 17.07.1989)

² Раздел 3. П. 1. Жилищное строительство, п.11, табл. 1 СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть II (Разделы Д, Е, Ж, З (подразделы 1-2)). Утв. Постановлением Госстроя СССР и Госплана СССР от 17.04.1985 N 51/90 (в ред. от 17.07.1989).

для определения продолжительности возведения объекта строительства в 3 смены используется коэффициент 0,8:

$$T_3 = 15,5 * 0,9 = 12,4 \text{ (мес.)} \quad (4).$$

На основании МДС 12-43.2008

В табл. п. 4.1 Жилые здания МДС 12-43.2008 приводятся значения аналогичные величинам, установленным в разделе 3., п. 1. Жилищное строительство, п.11, табл. 1 СНиП 1.04.03-85. Следовательно, значения, полученные при помощи уравнений 1 – 4 не изменятся. Следовательно для жилых монолитных зданий значение нормативной продолжительности, устанавливаемой СНиП 1.04.03-85 и МДС 12-43.2008 одинаковые.

На основании НЦС 81-02-01-17³

1. Находим значение нормативной продолжительности строительства методом линейной интерполяции (задача 1, приложение 1 СНиП 1.04.03-85⁴):

- исходные данные: продолжительность строительства монолитного жилого дома площадью 8661,6 м² составляет 12 мес⁵., а площадью 18235,4 м² – 19 мес⁶;

- увеличение продолжительности строительства на единицу прироста площади (1000 м²) составляет:

$$\frac{(19 \text{ мес.} - 12 \text{ мес.})}{(18,2354 \text{ тыс. м}^2 - 8,6616 \text{ тыс. м}^2)} = 0,73 \text{ (мес.)} \quad (5);$$

- продолжительность строительства с учетом интерполяции на прирост мощности (16,5 – 8,6616 = 7,8384 тыс. м²) составит:

$$T_1 = 12 + 7,8384 * 0,73 = 17,7 \text{ (мес.)} \quad (6).$$

Поскольку нормами, приведенными в НЦС 81-02-01-17, не предусматривается корректировка величины продолжительности строительства в результате увеличения сменности производства работ,

³ НЦС 81-02-01-2017 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 01. Жилые здания. Утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 1443 от 20.10.2017 г.

⁴ СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть I. (Общие положения. Раздел А (подразделы 1-6)) Утв. Постановлением Госстроя СССР и Госплана СССР от 17.04.1985 N 51/90 (в ред. от 17.07.1989)

⁵ НЦС 01-01-014-01

⁶ НЦС 01-01-014-02

следует исходить из того, что все работы выполняются в одну смену. Отсутствие коэффициентов для вычисления продолжительности при 2-х и 3-х сменной организации процесса производства строительно-монтажных работ не позволяет корректировать полученное значение на основании норма, приведенных в НЦС 81-02-01-17.

Определение проектной продолжительности строительства

1. Находим величину нормативной продолжительности строительства, вычисленную по правилам, установленным СНиП 1.04.03-85, при условии, что интенсивность производства работ во вторую смену (W_2) снижается на 10% по отношению к интенсивности работ в первую смену (W). Арифметически это условие можно записать как $W_2 = 0,9W$. Тогда, выражение для вычисления продолжительности строительства организованного, в среднем, в 1,5 смены, может быть вычислено по формуле:

$$T_{1,5} = \frac{V}{0,9W \cdot 0,5} = \frac{V}{1,45W} \quad (7),$$

где $T_{1,5}$ – продолжительность строительства организованного, в среднем, в 1,5 смены;

- V – объем строительства;
- W – производительность (интенсивность) производства строительно-монтажных работ в первую смену;
- 0,9 – коэффициент снижения производительности (интенсивности) производства строительно-монтажных работ во вторую смену $W_2 = 0,9W$;
- 0,5 – коэффициент, показывающий количество времени, в течение которого была организована работа в 2 смены (в среднем 1,5 смены означает, что в течение половины времени строительства работа была организована в 2 смены).

Продолжительность строительства сооружения при работе в 1 смену может быть вычислена при помощи уравнения:

$$T_1 = \frac{V}{W} \quad (8).$$

Если найти отношение T_1 к $T_{1,5}$, тогда получим:

$$\frac{T_1}{T_{1,5}} = 1,45 \Rightarrow T_1 = 1,45T_{1,5} \quad (9).$$

Для того, чтобы определить нормативную продолжительность строительства при организации работы в одну смену, для рассматриваемого примера, необходимо значение, вычисленное по формуле 2 увеличить в 1,45 раза:

$$T_1 = 1,45T_{1,5} = 1,45 * 15,5 = 21,75 \text{ (мес.)} \quad (10),$$

где $T_{1,5} = 15,5$ из формулы 2.

2. Проектное значение продолжительности при организации работы в 2 смены рассчитывается на основании установленного снижения производительности (интенсивности) производства строительно-монтажных работ во вторую смену ($W_2 = 0,9W$). В этом случае не сложно рассчитать суммарную интенсивность производства работ в первую и вторую смены: $W + W_2 = W + 0,9W = 1,9W$. Очевидно, что при рассмотрении отношении продолжительности строительства при организации работ в одну смену (T_1) к продолжительности при организации работ в 2 смены (T_2), получим отношение:

$$\frac{T_1}{T_2} = 1,9 \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{1,9} = \frac{21,75}{1,9} = 11,45 \text{ (мес.)} \quad (11).$$

3. Проектное значение продолжительности при организации работы в 3 смены рассчитывается на основании установленного снижения производительности (интенсивности) производства строительно-монтажных работ во вторую ($W_2 = 0,9W$) и третью ($W_3 = 0,8W$) смены. В этом случае не сложно рассчитать суммарную интенсивность производства работ в первую, вторую и третью смены: $W + W_2 + W_3 = W + 0,9W + 0,8W = 2,7W$. Очевидно, что при рассмотрении отношении продолжительности строительства при организации работ в одну смену (T_1) к продолжительности при организации работ в 3 смены (T_3), получим отношение:

$$\frac{T_1}{T_3} = 2,7 \Rightarrow T_3 = \frac{T_1}{2,7} = \frac{21,75}{2,7} = 8,1 \text{ (мес.)} \quad (12).$$

4. Расчетное (проектное) значение продолжительности строительства на основании величины, вычисленной по правилам НЦС 81-02-01-17 ($T_1 = 17,7$ мес., формула 6), при организации строительно-монтажных работ в 2 и 3 смены, определяется с учетом поправочных коэффициентов, приведенных в формулах 11 и 12. При организации строительно-монтажных работ в 2 смены продолжительность уменьшается в 1,9 раза (формула 11), а при 3-х сменной – в 2,7 раза (формула 12). Следовательно для вычисления продолжительности строительства на основании нормативных значений, приведенных в НЦС 81-02-01-17:

- при 2-х сменной работе:

$$\frac{T_1}{T_2} = 1,9 \Rightarrow T_2 = \frac{T_1}{1,9} = \frac{17,7}{1,9} = 9,3 \text{ (мес.)} \quad (13);$$

- при 3-х сменной работе:

$$\frac{T_1}{T_3} = 2,7 \Rightarrow T_3 = \frac{T_1}{2,7} = \frac{17,7}{2,7} = 6,6 \text{ (мес.)} \quad (14).$$

Оформление результатов вычислений

Результаты выполненных вычислений оформляются в виде табл. 1.1.

Таблица 1.1.

Результаты решения задачи				
Основание для вычислений	Средняя сменность производства строительно-монтажных работ			
	1,0	1,5	2,0	3,0
Нормативные величины продолжительности				
СНиП 1.04.03-85	–	15,50 ⁷	14,00 ⁸	12,40 ⁹
МДС 12-43.2008 ¹⁰	–	15,50	14,00	12,40
НЦС 81-02-01-17	17,70 ¹¹	–	–	–
Проектная (расчетная) нормативная продолжительность				
СНиП 1.04.03-85	21,75 ¹²	–	11,45 ¹³	8,10 ¹⁴

⁷ Формула 2

⁸ Формула 3

⁹ Формула 4

¹⁰ Значения совпадают с величинами, определенными СНиП 1.04.03-85

¹¹ Формула 6

¹² Формула 10

¹³ Формула 11

¹⁴ Формула 12

МДС 12-43.2008 ¹⁵	21,75	–	11,45	8,10
НЦС 81-02-01-17	17,70 ¹⁶	–	9,30 ¹⁷	6,60 ¹⁸

Задания для самостоятельного решения

Задача 1. Определить значение нормативной и проектной продолжительности строительства 16-и этажного жилого дома из сборного железобетона (панельные) при организации работы в 1, 2 и 3 смены, если общая площадь составляет 16500 м², а снижение производительности труда по отношению к первой смене, составляет: во вторую смену – $r_2 = 0,9$, в третью – $r_3 = 0,8$.

Результаты решения задачи 1

Основание для вычислений	Средняя сменность производства строительно-монтажных работ			
	1,0	1,5	2,0	3,0
Нормативные величины продолжительности				
СНиП 1.04.03-85	–	12,40	11,20	10,00
МДС 12-43.2008	–	12,40	11,20	10,00
НЦС 81-02-01-17	13,35	–	–	–
Проектная (расчетная) нормативная продолжительность				
СНиП 1.04.03-85	18,00	–	9,50	6,70
МДС 12-43.2008	18,00	–	9,50	6,70
НЦС 81-02-01-17	13,35	–	7,00	5,00

Задача 2. Определить значение нормативной и проектной продолжительности строительства 16-и этажного жилого дома из сборного железобетона (панельно-каркасные) при организации работы в 1, 2 и 3 смены, если общая площадь составляет 18500 м², а снижение производительности труда по отношению к первой смене, составляет: во вторую смену – $r_2 = 0,9$, в третью – $r_3 = 0,8$.

Результаты решения задачи 2

Основание для вычислений	Средняя сменность производства строительно-монтажных работ			
	1,0	1,5	2,0	3,0
Нормативные величины продолжительности				
СНиП 1.04.03-85	–	10,5	9,5	8,4
МДС 12-43.2008	–	9,6	8,6	7,7

¹⁵ Значения совпадают с величинами, определенными СНиП 1.04.03-85

¹⁶ Формула 6

¹⁷ Формула 13

¹⁸ Формула 14

НЦС 81-02-01-17	23,0	–	–	–
Проектная (расчетная) нормативная продолжительность				
СНиП 1.04.03-85	15,2	–	8,0	5,6
МДС 12-43.2008	14,0	–	7,3	5,2
НЦС 81-02-01-17	23,0	–	12,1	8,5

Задача 3. Определить значение нормативной и проектной продолжительности строительства 16-и этажного жилого дома из монолитного бетона и железобетона при организации работы в 1, 2 и 3 смены, если общая площадь составляет 16500 м², а снижение производительности труда по отношению к первой смене, составляет: во вторую смену – $r_2 = 0,85$, в третью – $r_3 = 0,75$

Результаты решения задачи 3

Основание для вычислений	Средняя сменность производства строительно-монтажных работ			
	1,0	1,5	2,0	3,0
Нормативные величины продолжительности				
СНиП 1.04.03-85	–	15,50	14,00	12,40
МДС 12-43.2008	–	15,50	14,00	12,40
НЦС 81-02-01-17	17,70	–	–	–
Проектная (расчетная) нормативная продолжительность				
СНиП 1.04.03-85	22,0	–	12,0	8,5
МДС 12-43.2008	22,0	–	12,0	8,5
НЦС 81-02-01-17	17,70	–	9,6	6,8