Методическая документация в строительстве

ЗАО «ЦНИИОМТП»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РАСЧЕТУ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ МОНТАЖЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ

МДС 12-63.2012

Москва 2013



gost.e-ecolog.ru

Методическая документация в строительстве

ЗАО «ЦНИИОМТП»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К РАСЧЕТУ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ МОНТАЖЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ

МДС 12-63.2012

Москва 2013

УДК 69.003.12

Методические указания к расчету объемов работ при монтаже строительных лесов. МДС 12-63.2012/ЗАО «ЦНИИОМТП». — М.: ОАО «ЦПП», 2012. — 16 с.

Документ содержится сведения, необходимые для расчета объемов работ по монтажу строительных лесов, и методические указания к выполнению этих расчетов.

Методические указания предназначены для строительных организаций, применяющих леса при возведении зданий и сооружений для выполнения отделочных и других работ на стенах зданий, а также для организаций, монтирующих леса, рекомендуется к использованию при заключении договоров между организациями для обоснования объемов и стоимости работ при монтаже лесов.

Разработаны сотрудниками ЗАО «ЦНИИОМТП» (отв. исполнитель — канд. техн. наук *Ю.А. Корытов*).

© ЗАО «ЦНИИОМТП», 2012
© ОАО «ЦПП», 2012

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4

1 Общие положения 6

2 Расчет объемов работ по монтажу внешних строительных лесов 7
2.1 Расчет периметров лесов 7
2.2 Расчет высоты лесов 7
2.3 Многостоечные леса 10
2.4 Леса с выносными консолями 11
2.5 Леса с подвесными стойками 11
2.6 Леса в нише стены здания 12
2.7 Леса со сложной установкой в плане 12
2.8 Леса со сдвоенными стойками 12
2.9 Леса с дополнительными элементами 13
2.10 Леса с уменьшенным шагом стоек 14
2.11 Леса с консольным относом 15

3 Расчет объемов работ по монтажу внутренних строительных лесов 15

Литература 16

ВВЕДЕНИЕ

Строительные леса являются наиболее востребованными средствами подмащивания. Леса используются для размещения рабочих, инструмента и материалов при производстве строительных и ремонтных работ на стенах зданий.

Применение лесов ежегодно расширяется, так как они выгодно отличаются простотой, относительно низкой стоимостью монтажа и эксплуатации, которая составляет в общей стоимости возведения здания незначительную долю (до 3 % от стоимости возведения жилого здания).

Трудоемкость монтажа лесов в обычных условиях (по заводским инструкциям) не превышает, как правило, 0,5 чел.-ч, приходящейся на 1 м^2 площади стены (фасада).

При монтаже лесов на здания и сооружения с разнообразными конструктивными и архитектурно- планировочными решениями, конфигурацией, высотой и протяженностью трудоемкость работ возрастает. Леса монтируют не только на высоту, указанную в заводских инструкциях (до 60 м), но и на высоту до 100 м и выше, не только внешние, но и внутренние, а также многостоечные, со сдвоенными стойками, с уменьшенным шагом стоек, с выносными консолями и т.п. При расчете объемов работ по монтажу таких лесов могут возникнуть разногласия между заказчиками — строительными организациями и организациями-исполнителями, осуществляющими монтаж лесов.

В настоящем документе приводятся методические указания по расчету объемов работ по монтажу лесов с приведенными выше особенностями.

Документ применим напрямую к монтажу наиболее широко используемых лесов, изготовленных по ГОСТ 27321—87.

Наиболее широко монтируют стоечные приставные к сооружаемому зданию и свободностоящие леса. Приставные леса крепят к стене здания анкерами (дюбелями) различных систем. Устойчивость свободностоящих лесов обеспечивается подкосами или растяжками.

Стоечные приставные леса монтируют из стальных труб: вертикальных (стоек), горизонтальных продольных (ригелей), поперечных и диагональных связей (раскосов), обуславливающих жесткость пространственной конструкции.

По конструкции леса можно разделить на инвентарные, легкие, сборно-разборные, многоразового применения.

По степени сборности, т.е. по затратам труда и времени на монтаж и демонтаж, стоечные леса изготавливают и собирают из единичных (трубчатых), плоских (рамных) или объемных (каркасных) элементов.

По конструкции узловых соединений (при монтаже и демонтаже) стоечные трубчатые леса подразделяются на типы: соединяющиеся с помощью болтовых или клиновых хомутов и соединяющиеся с помощью крюковых или клиновых штырей. Стойки, рамные и каркасные элементы стыкуют при помощи патрубков.

На ригели (или на поперечные связи) перпендикулярно (параллельно) к стене укладывают щитовой деревянный настил.

Лестницы для подъема на ярусы подвешивают к поперечным связям и опирают на щиты настила.

Стоечные леса обычно устанавливают на опорные башмаки. Нагрузка лесов передается на башмаки и далее посредством деревянных подкладок на грунт.

Стоечные леса, монтируемые на высотные здания, устанавливают на специальные опоры на высоте: на междуэтажных перекрытиях, на стене здания.

Леса оборудуют средствами безопасности. Для предотвращения падений с высоты людей и предметов устраивают ограждения, а для защиты от атмосферных разрядов — молниеприемники и заземление.

Свободностоящие леса монтируют, как правило, из объемных (каркасных) элементов с размерами в плане 1×1; 1×2; 2×2 м, изготавливаемых из стальных труб. Каркасные

элементы стыкуются с помощью патрубков. По другим параметрам конструкция свободностоящих лесов аналогична конструкции приставных лесов. В отличие от приставных, свободностоящие леса обладают собственной устойчивостью.

Стоечные приставные леса применяют для выполнения следующих работ:

- устройство каменной и облицовочной мелкоразмерными материалами (кирпич, блоки, плиты и т.п.) кладки при возведении зданий;
- устройство вентилируемых фасадов, ремонт и реконструкция фасадов, включая замену оконных рам, устройство утепления;
- штукатурные, малярные и другие отделочные работы.

Нормативная поверхностная нагрузка регламентируется до 500 кгс/м^2 по ГОСТ 27321—87, обычно — 200 кгс/м^2, для каменной кладки — 250 — 300 кгс/м^2.

Высота лесов для отделочных и других работ на фасадах составляет от 16 до 120 м. Максимально допустимая высота стоящих на земле лесов указана в ГОСТ 27321—87: для хомутовых — 100 м, для штыревых — 80 м.

Из трубчатых, хомутовых лесов, стойки которых стыкуются при помощи патрубков, наиболее применяемые леса — типа ЛСПХ 2000-60.

Длина лесов (обычно от 9 до 40 м) зависит от количества поставляемых секций, длина которых, как правило, устанавливается 2; 2,5 и 3 м. Для каменной кладки длина секции может приниматься 1,5 и 2 м.

Ширина секции (проход между стойками) принимается не менее 1 м по ГОСТ 27321—87, чаще всего составляет 1,25 и 1,4 м, реже — 1,5 и 1,65 м, настил из деревянных щитов может при этом выступать за стойки до 150 мм.

Расстояние между лесами и стеной здания, к которой крепятся стоечные леса, не превышает 150 — 300 мм, но в необходимых случаях может быть увеличено до 500 мм.

Точки крепления стоек лесов к стене располагаются обычно через ярус, в шахматном порядке. В особых случаях точки крепления располагают на стойках в каждом ярусе.

Свободностоящие леса применяют для специальных работ в строительстве, например, для теплоизоляционных на высоких горизонтальных трубопроводах и, кроме того, могут использоваться в качестве защитного экрана, силового каркаса, строительной вышки, временной трибуны и т.п.

Нормативная поверхностная нагрузка устанавливается не более 200 кгс/м^2.

Высота таких лесов не превышает 14 — 20 м.

Ширину лесов для увеличения опорной поверхности принимают не менее 2 м.

В методическом документе использованы результаты работ ЦНИИОМТП и других проектно-технологических институтов, а также обобщен практический опыт монтажа лесов московскими организациями.

Применение документа позволяет повысить достоверность сметных расчетов, сократить затраты на составление, проверку и согласование договорной документации.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Объемы работ в обычных (средних, типовых) условиях монтажа определяют по площади проекции лесов на стену (фасад) здания.

При монтаже лесов на здания и сооружения с разнообразными конструктивными и архитектурно-планировочными особенностями объемы работ возрастают, что учитывается коэффициентами.

К обычным условиям монтажа относят выполнение работ на плоской стене здания с прямоугольной конфигурацией в плане, в дневное время (с естественным освещением), при положительной температуре окружающего воздуха, при безветренной погоде, до высоты, указанной в инструкции завода-изготовителя лесов.

1.2 При выполнении монтажных работ в погодно-климатических условиях и на высотах, указанных в таблице 1, применяют коэффициенты, приведенные той же таблице.

Определение объемов работ при монтаже внешних и внутренних лесов на здания и сооружения с разнообразными конструктивными и архитектурно-планировочными особенностями показано в разделах 2 и 3.

Таблица 1

Коэффициенты к объемам работ

Коэффициенты	Условия применения	Величина
K_1	Работы производятся при безветренной погоде (скорость ветра до 1 м/с) и отрицательной температуре: до −10 °С, от −11 до −20 °С	 1,05 1,1
К2	Работы производятся при безветренной погоде (скорость ветра от 2 до 10 м/с) и отрицательной температуре: до −10 °С, от −11 до −20 °С	 1,1 1,2
К3	Выполнение монтажных работ при искусственном освещении	1,05
К4	Работы производятся на высоте, м: от 30 до 60 от 61 до 90 свыше 90	 1,1 1,2 1,3

1.3 Работы по монтажу лесов выполняют в рабочие дни, при соблюдении требований нормативных документов по охране труда и техники безопасности. При этом используют рациональные и экономичные способы и приемы монтажных работ, приведенные в МДС 12-57. 2010 и МДС 12-58.2011 .

1.4 Коэффициенты к объемам работ определены на основе обработки многолетних статистических данных отношением затрат времени и труда на монтаж лесов в условиях, отличающихся от обычных, к этим же затратам в обычных условиях. Затраты времени определялись хронометражем.

При совмещении условий по пункту 1. 2 коэффициенты перемножаются. Например, при безветренной погоде (скорость ветра до 1 м/с) и отрицательной температуре до −10 °С и при работе на высоте от 30 до 60 м коэффициент будет равен $K = K_1 \times K_4 = 1{,}05 \times 1{,}1 = 1{,}15$.

Объем работ при обычных условиях умножается на соответствующие коэффициенты.

2 РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПО МОНТАЖУ ВНЕШНИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ

2.1 Расчет периметра лесов

Леса монтируют по прямоугольному периметру здания согласно прилагаемым схемам (рис. 1).

По внешнему периметру здания — внешние леса, по внутреннему периметру здания , соответственно, внутренние леса. Объем работ по монтажу строительных лесов рассчитывают как площадь проекции лесов на стены здания. Площадь складывается из простейших геометрических фигур и включает в себя такие детали здания как окна, двери, цоколи, арки и т.д. При этом необрабатываемые поверхности учитывают в расчете, а количество щитов настила и точек крепления не влияет на результат расчета.

Периметр лесов (Р) измеряется согласно приведенным схемам (см. рис. 1)

$$Р = А + В + Г + Д$$

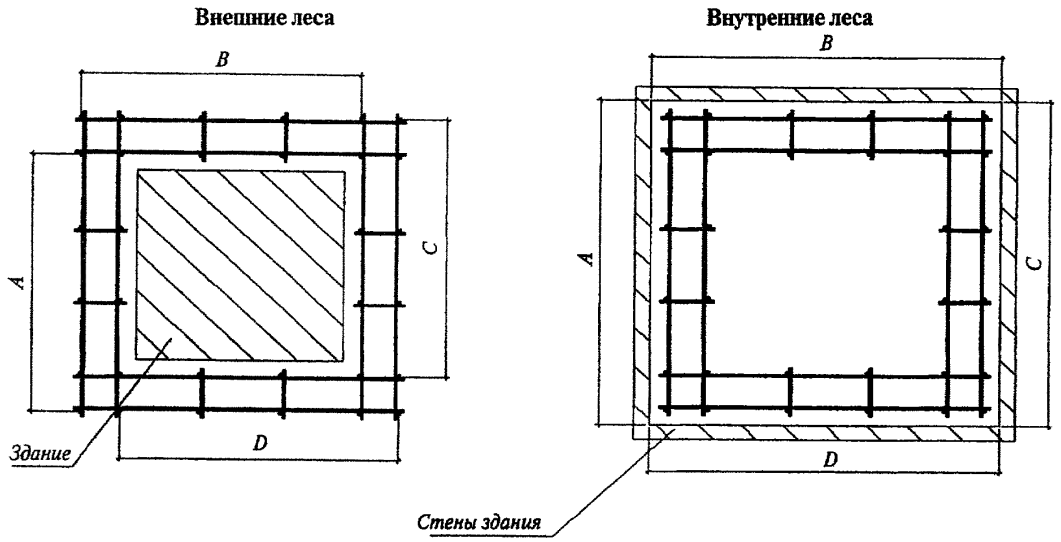


Рисунок 1

2.2 Расчет высоты лесов

2.2.1 Расчетная высота лесов (*Н*) определяется согласно прилагаемым схемам (рис. 2, 3, 4)

$$H = h + 2 \text{ м},$$

где $h = n \times 2$ — высота, равная удвоенному количеству ярусов,

2 м — добавление 2 м к высоте последнего настила,

n — количество ярусов.

Ярусом считается модуль, состоящий из стоек, связей и поперечин, а полуярусом — модуль, состоящий из стоек и связей.

2.2.2 Расчетная высота в случае выполнения нестандартных ярусов, то есть меньше или больше 2 м, рассчитывается как сумма количества ярусов, умноженных на 2 и полуярусов, плюс 2 м (рис. 3)

$$H = (n \times 2 + p \times 1) + 2 \text{ м},$$

где *n* — количество ярусов,

p — количество полуярусов.

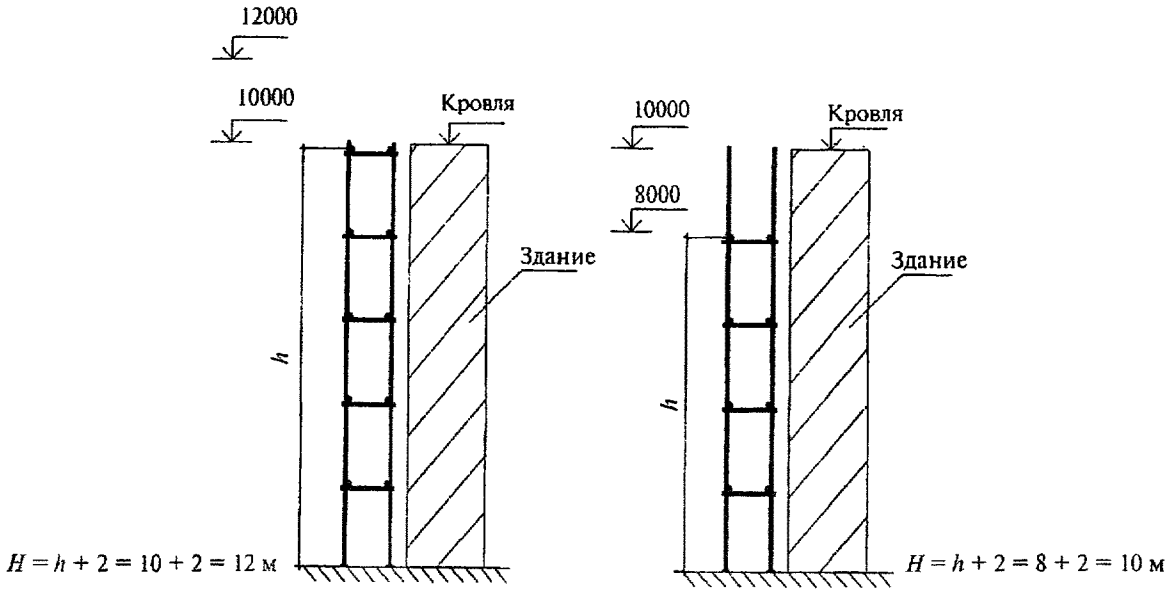


Рисунок 2

Расчетная высота (13 м) **Фактическая высота (9,6 м)**

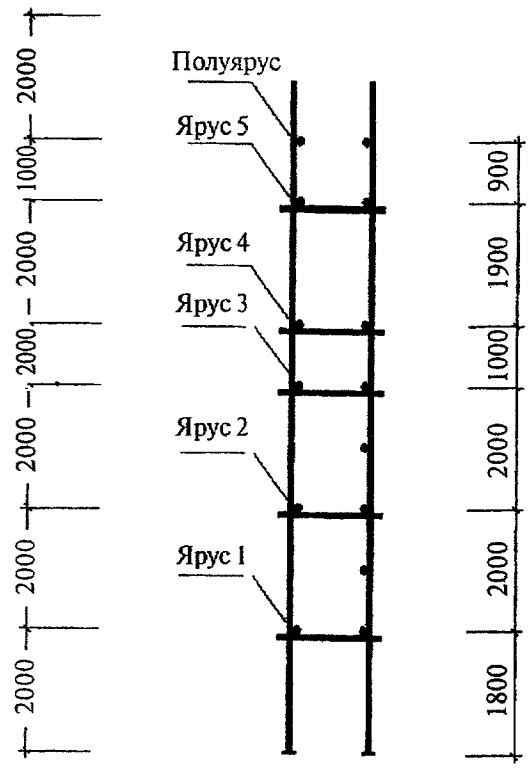


Рисунок 3

2.2.3 Для наклонной опорной плоскости, если уровень земли ниже нулевой отметки (до — 2 м), то количество ярусов, затраченных деталей (элементов) лесов, трудозатрат будет постоянным, например, n = 4 яруса (рис. 4). Высота лесов для расчета принимается 10 м.

2.2.4 Для наклонной плоскости здания, например, при перепаде высот 8 — 10 м, количество ярусов (соответственно, затраченных деталей и элементов лесов, трудозатрат) будет постоянным, а именно n = 4 яруса (рис. 5).

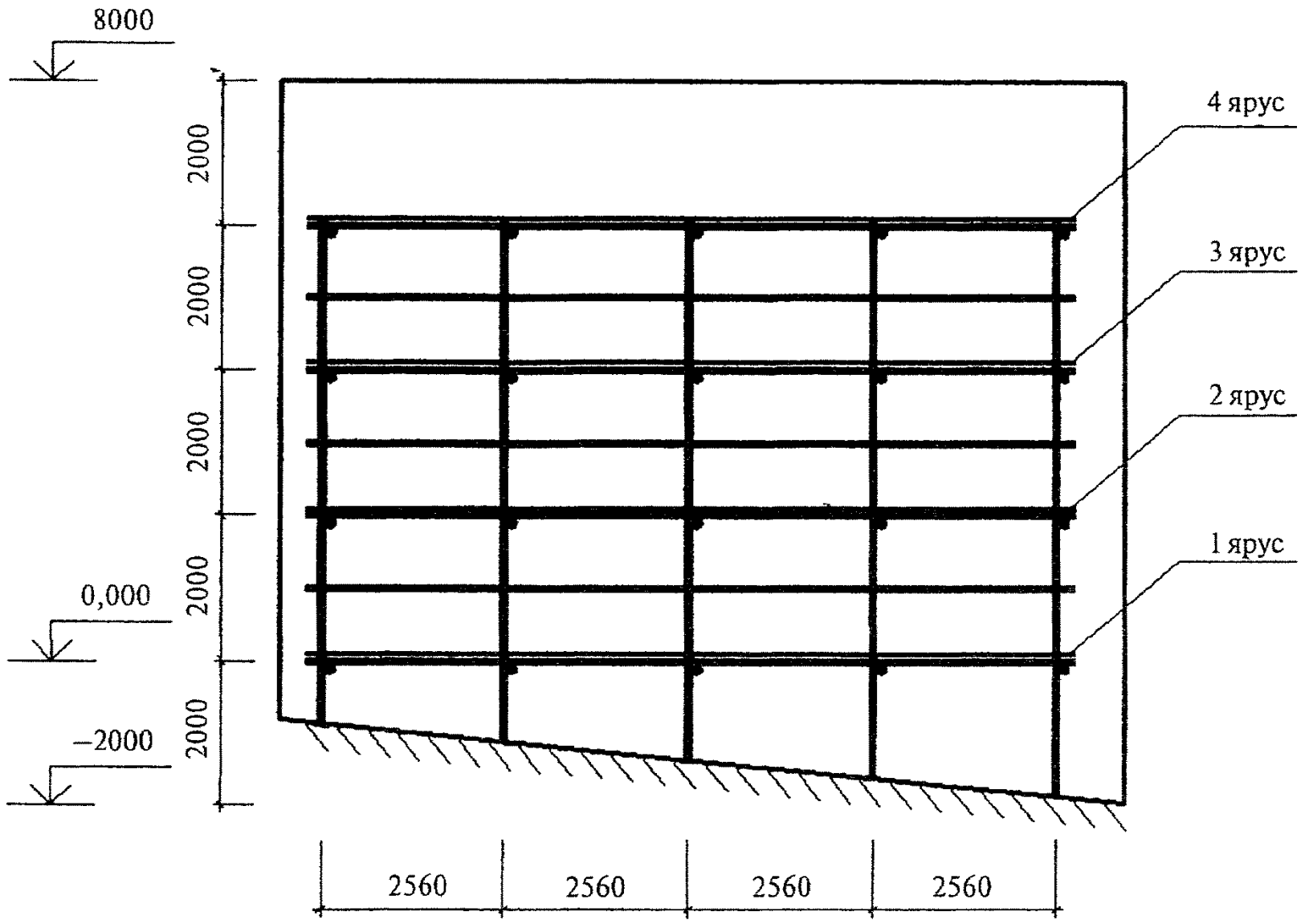


Рисунок 4

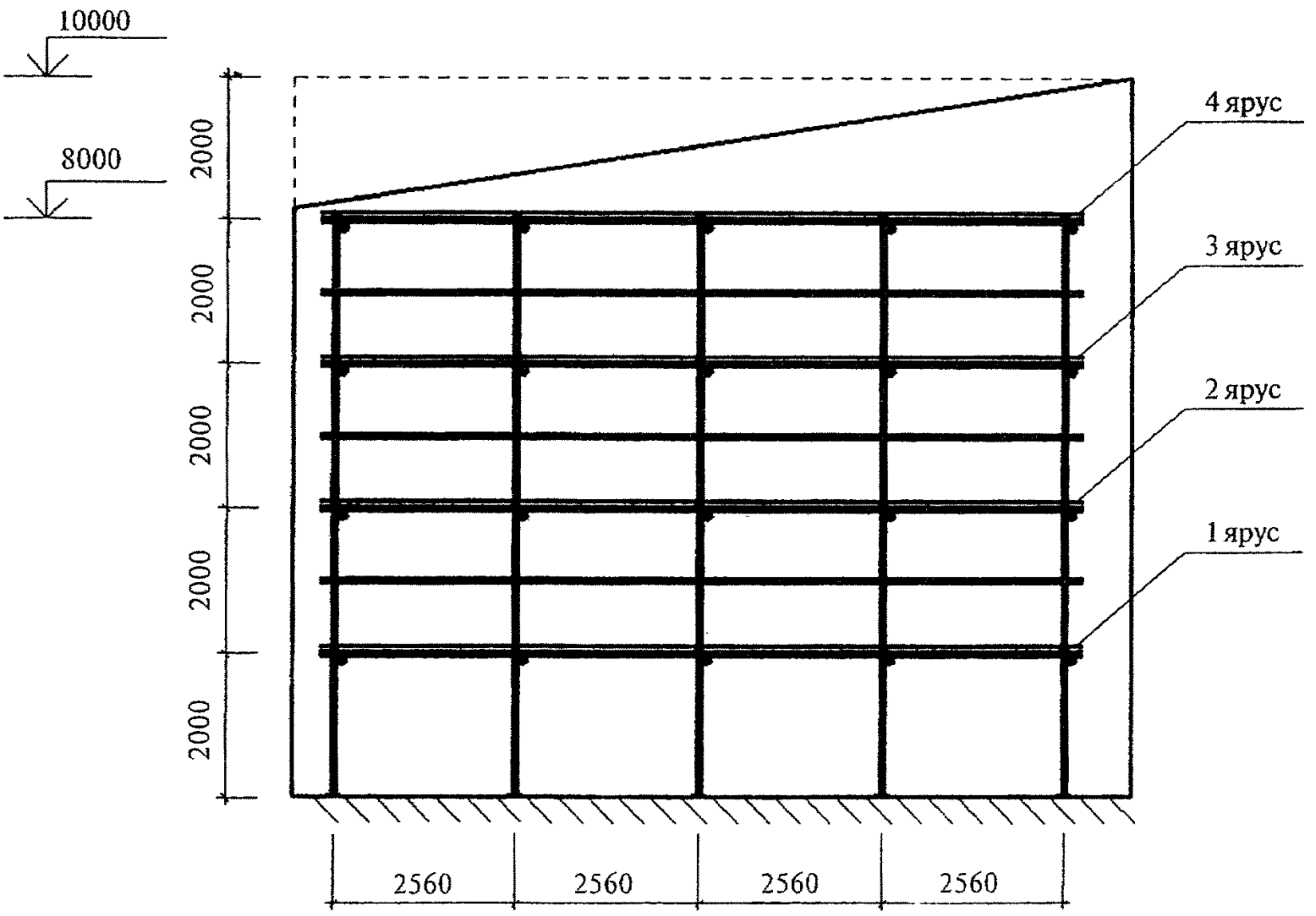


Рисунок 5

Высота лесов для расчета, согласно прилагаемой схеме, принимается $H = 10$ м.
При высоте менее 8 м, ярусов будет $n = 3$ и $H = 8$ м.

2.3 Многостоечные леса

Леса монтируются к зданиям (в сечениях сложной формы, с уступами и выступами) согласно схемам, показанным на рис. 6 (*а, б, в*). В этих случаях, исходя из требований

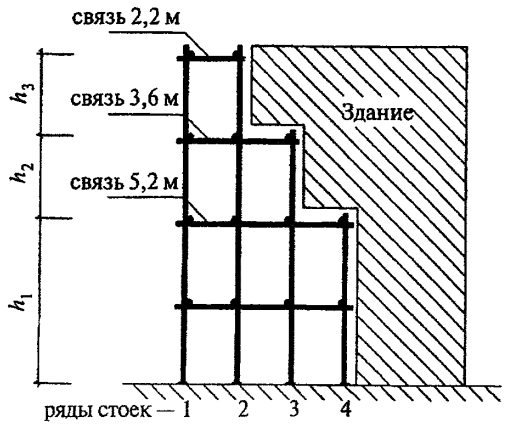


Рисунок 6а:

$h_1 : k_1 = 4 \times 0,5 = 2,0$; $S_1 = (h_1 + 2)Lk_1$
$h_2 : k_2 = 3 \times 0,5 = 1,5$; $S_2 = h_2 Lk_2$
$h_3 : k_3 = 2 \times 0,5 = 1,0$; $S_3 = h_3 Lk_3$

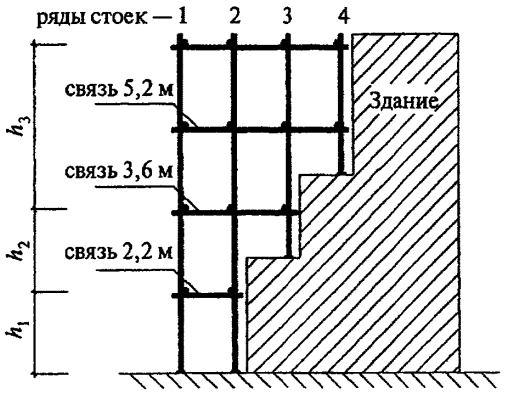


Рисунок 6б:

$h_1 : k_1 = 2 \times 0,5 = 1,0$; $S_1 = h_1 Lk_1$
$h_2 : k_2 = 3 \times 0,5 = 1,5$; $S_2 = h_2 Lk_2$
$h_3 : k_3 = 4 \times 0,5 = 2,0$; $S_3 = (h_3 + 2)Lk_3$

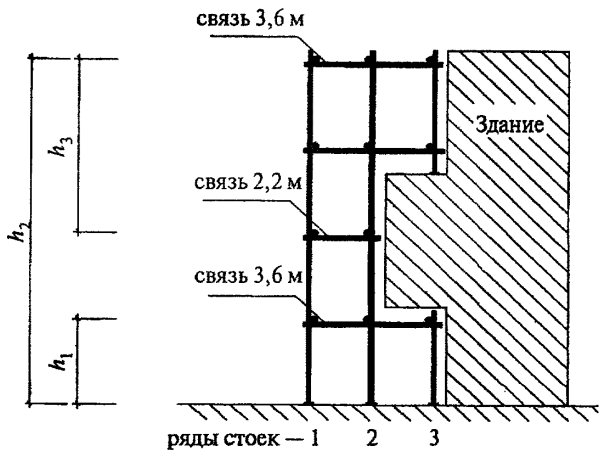


Рисунок 6в:

$h_1 : k_1 = 1 \times 0,5 = 0,5$; $S_1 = (h_1 + 2)Lk_1$
$h_2 : k_2 = 2 \times 0,5 = 1,0$; $S_2 = (h_2 + 2)Lk_2$
$h_3 : k_3 = 1 \times 0,5 = 0,5$; $S_3 = (h_3 + 2)Lk_3$

Рисунок 6

безопасности (и технологичности), монтируются перпендикулярно фасаду многостоечные леса, то есть леса с более чем двумя стойками.

Общая площадь монтажа лесов (*S*) определяется суммой площадей

$$S = S_1 + S_2 + S_3.$$

В расчет вводятся коэффициенты (k), учитывающие дополнительный расход элементов лесов и дополнительные трудозатраты. Расчеты коэффициентов (*k*) и площадей S_1, S_2 и S_3 приведены на рисунках 6.а, 6.б и 6.в.

В расчетных формулах приняты следующие обозначения.

$$k = N \times 0{,}5,$$

где k — коэффициент учета рядности стоек;
N — номер ряда стоек;
L — длина лесов.

2.4 Леса с выносными консолями

Леса с выносными консолями монтируют согласно прилагаемой схеме в особо опасных для монтажа местах стены (рис. 7).

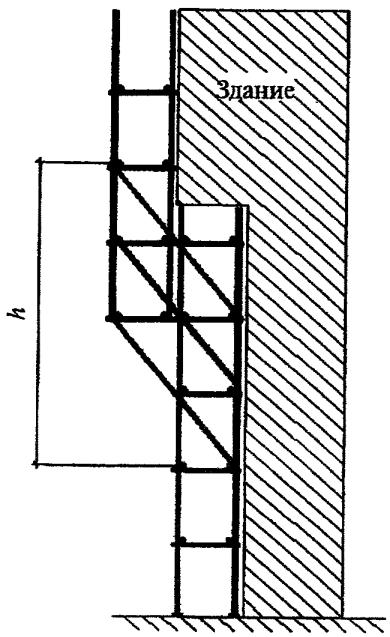


Рисунок 7

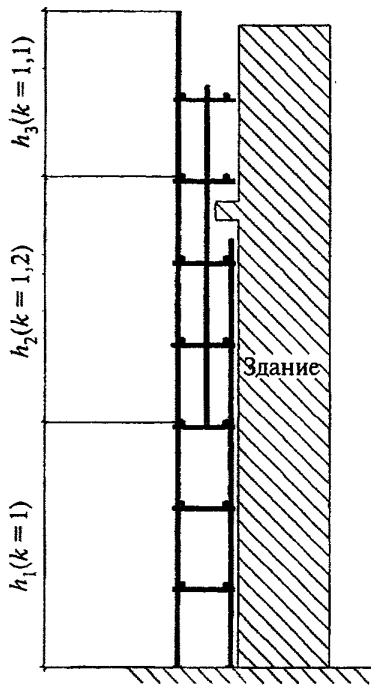


Рисунок 8

Объем работ по монтажу этого участка лесов определяется по площади S проекции лесов на вертикальную плоскость стены.

$$S = k \times h \times L,$$

где $k_{вк} = 2 - 2{,}5$ — коэффициент, учитывающий сложность и опасность монтажа консолей;
h — высота участка лесов с консолями, м;
L — длина участка лесов с консолями, м.

2.5 Леса с подвесными стойками

Леса с подвесными стойками монтируют согласно прилагаемой схеме при необходимости обхода выступающих элементов стены здания (рис. 8).

Объем работ по монтажу лесов оценивается по площади S с применением коэффициентов $k^{пс}$, учитывающих сложность работ на соответствующих участках монтажа лесов.

$$S = (h_1 k_1^{пс} + h_2 k_2^{пс} + h_3 k_3^{пс}) L,$$

где $k_1^{пс} = 1$; $k_2^{пс} = 1{,}2$; $k_3^{пс} = 1{,}1$ — коэффициенты, учитывающие сложность монтажных работ на соответствующих участках лесов;
h_1; h_2; h_3 — высота участков лесов с различной сложностью монтажных работ;
L — длина участка лесов с подвесными стойками.

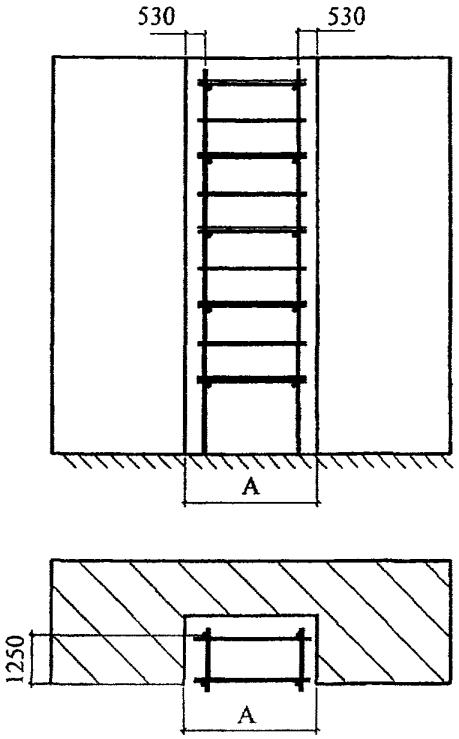


Рисунок 9

2.6 Леса в нише стены здания

Леса в нише здания монтируют согласно прилагаемой схеме (рис. 9).

Объем работ, оцениваемый по площади проекции лесов на стену, определяется обычным способом, но при этом площадь принимается не меньше площади обрабатываемой поверхности. Расстояние между стойками (не более 1, 25 м) не влияет на объем монтажных работ и не учитывается в расчете, даже если эта стена обрабатывается.

2.7 Леса со сложной установкой в плане

Леса со сложной установкой в плане монтируют (если стена на плане не прямая, а фигурная — овальная, круглая, ломаная), согласно прилагаемой схеме (рис. 10).

В этом случае расчет сводится к определению длины лесов L, которая согласно данной схемы, равна

$$L = L_1+L_2+L_3+L_4+L_5+L_6+L_7,$$

где L_{1-7} — расстояния между стойками лесов.

При монтаже лесов с подобной (сложной) установкой имеют место дополнительные затраты времени, труда и средств (на дополнительные хомуты). Поэтому в расчет вводится коэффициент k_{cy} = 1,5 — 1,7, который учитывает эти дополнительные затраты.

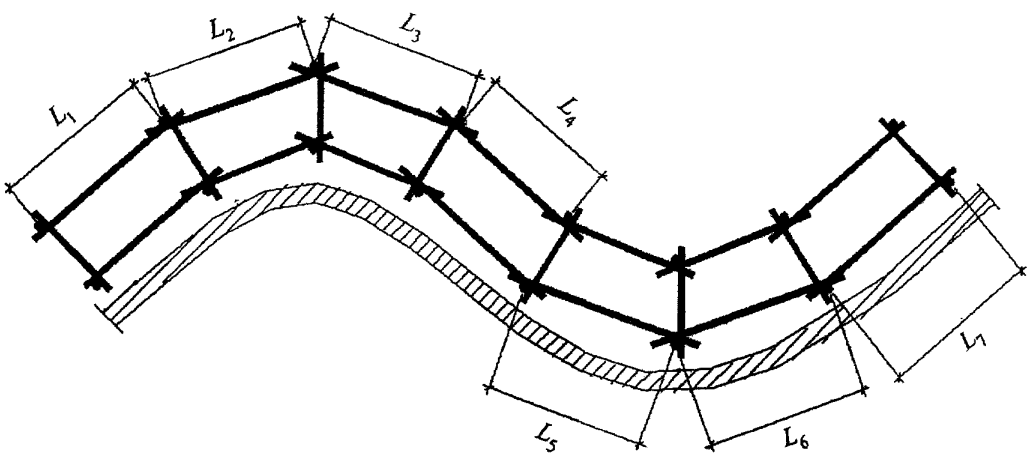


Рисунок 10

Покажем на прилагаемом ниже примере увеличение количества хомутов при монтаже лесов со сложной установкой по сравнению с обычной схемой установки лесов (рис. 11).

Из примера видно, что при сложной схеме установки количество хомутов на паре стоек — 8, а при обычной — 5. Общее количество хомутов составляет, соответственно, 32 и 20. В данном случае упомянутый выше коэффициент должен быть принят k_{cy} = 32 /20 = 1,6.

2.8 Леса со сдвоенными стойками

Леса со сдвоенными стойками устанавливают согласно рекомендациям МДС 12-57. 2010 на стены высотных домов (высотой более 60 м). Схема монтажа лесов со сдвоенными стойками (фрагмент на высоту, например, 60 м) приведена на рис. 12.

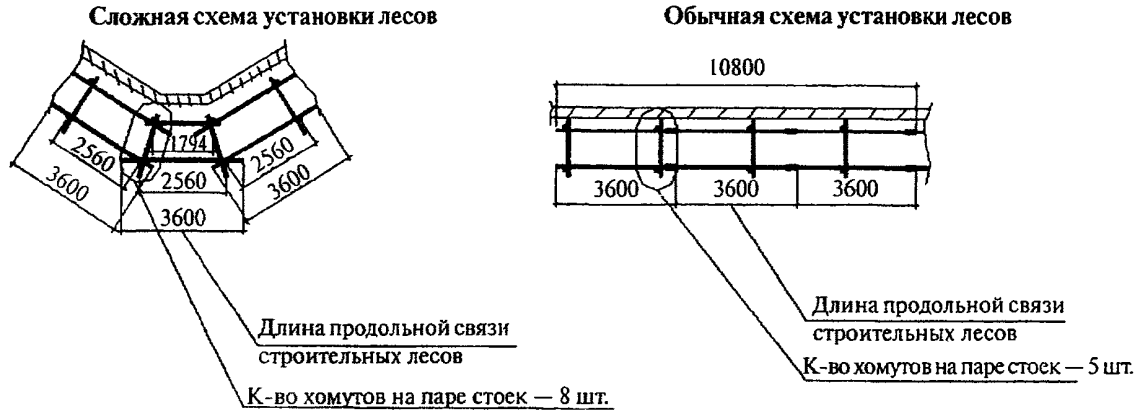


Рисунок 11

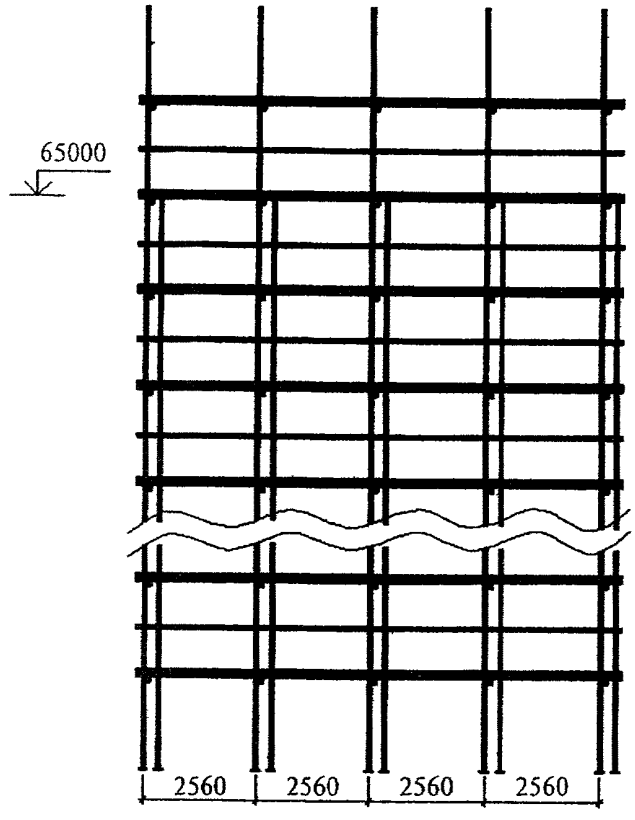
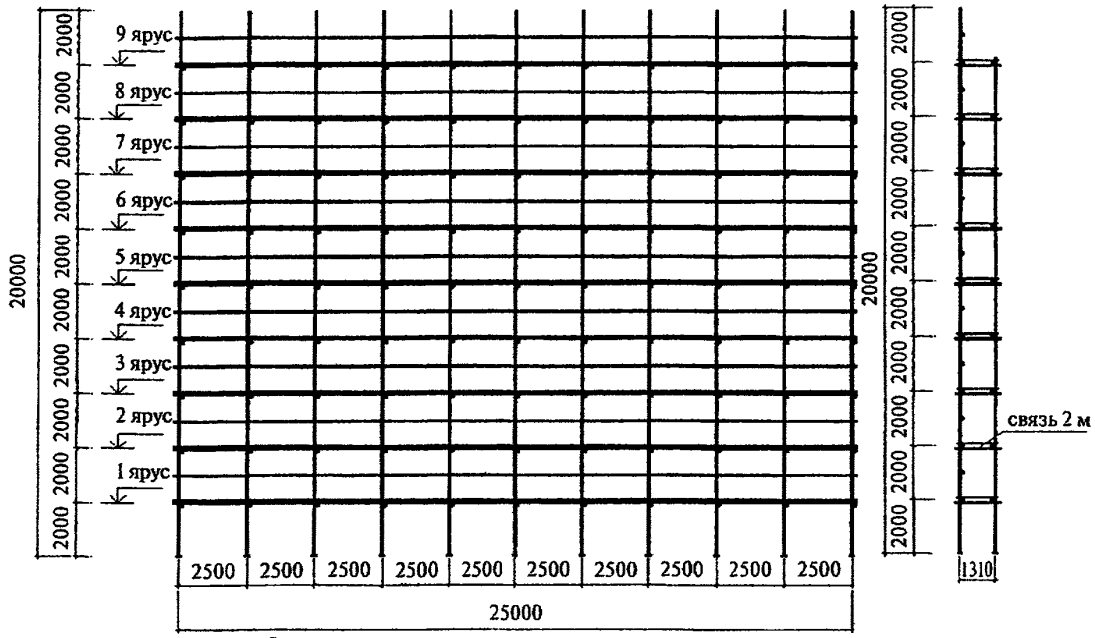


Рисунок 12

Дополнительные затраты на установку сдвоенных стоек учитываются введением в расчет объема монтажных работ коэффициента k_{cc} = 1,5 – 1,7.

2.9 Леса с дополнительными элементами

Леса с дополнительными элементами монтируют, например, при устройстве защитного экрана (по рекомендациям МДС 12-62.2012 для безопасного производства строительных работ в стесненных городских условиях) или каркаса для установки рекламного щита из деталей лесов. В этом случае на дополнительные элементы (экран, каркас) имеет место дополнительный расход деталей: стоек, связей, диагоналей, а также хомутов, не предусмотренный заводом-изготовителем лесов. Схема монтажа лесов с дополнительными элементами и примером расчета приведена на рис. 13.



$S = HL = 25 \times 25 = 500$ м^2

Количество деталей:

стойка 4 м — 94 шт.;
стойкк 2 м — 21 шт.;
поперечина 2 м на 1-ом ярусе — 22 шт.;
на 9 ярусах — 198 шт.;
связь 5 м на 1-ом ярусе — 22 шт.;
на 9 ярусах — 198 шт.

Общая длина деталей:

$l = 4\times94+2\times21+2\times198+5\times135 = 1489$ м.п.

$$k_{дд} = \frac{S}{l} = \frac{500}{1489} = 0{,}36 \text{ м}^2/\text{м.п.}$$

Рисунок 13

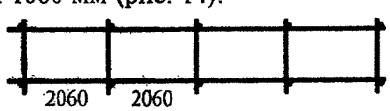
Для учета и компенсации расхода дополнительных деталей принимается коэффициент $k_{дд}$ = 0,36 м^2/м.п. Объем работ по монтажу лесов с дополнительными элементами определяется

$$S = k_{дд}\, l, \text{ м}^2$$

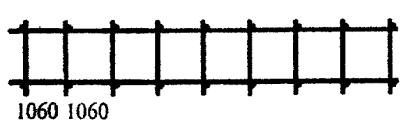
где l — суммарная длина деталей строительных лесов в погонных метрах.

2.10 Леса с уменьшенным шагом стоек

В ряде случаев монтируются леса с уменьшенным шагом стоек вдоль стены здания. При шаге стоек по паспорту лесов, например, 2560 мм этот шаг может быть задан согласно прилагаемой схеме 2060 или 1060 мм (рис. 14).



$k_{уш}$ = 1,25 (коэффициент при шаге стоек 2060 мм)



$k_{уш}$ = 2,25 (коэффициент при шаге стоек 1060 мм)

Рисунок 14

Дополнительные затраты времени, труда и на детали лесов учитываются коэффициентом $k_{уш}$, который определяется отношением заводского шага стоек к шагу, заданному при монтаже, то есть $k_{уш} = 1,25$ или $k_{уш} = 2,5$.

2.11 Леса с консольным относом

Леса с консольным относом устанавливают для обработки выступающих элементов декора фасада (рис. 15).

При устройстве таких лесов для компенсации затрат на дополнительные элементы и настилы применяется коэффициент $k_{ко} = 1,2 — 1,4$.

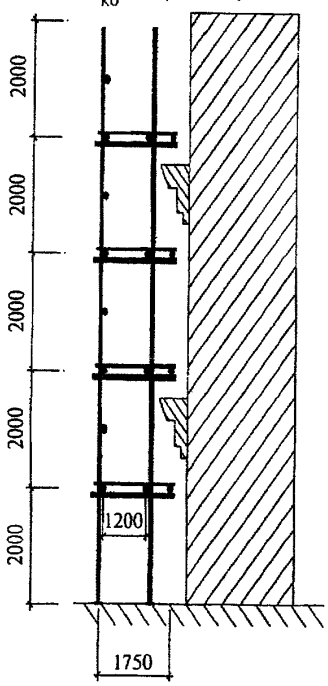


Рисунок 15

3. РАСЧЕТ ОБЪЕМА РАБОТ ПО МОНТАЖУ ВНУТРЕННИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЛЕСОВ

Расчет объема работ по монтажу внутренних строительных лесов производится по прилагаемой схеме (рис. 16).

Объем работ V определяется

$$V = HDL \text{ м}^3,$$

где $H = h+2$ м — габаритная высота лесов,

где h — высота последнего настила лесов:

$$h = n \times 2,$$

где n — количество ярусов.

D, L, м — ширина и длина внутреннего пространства здания.

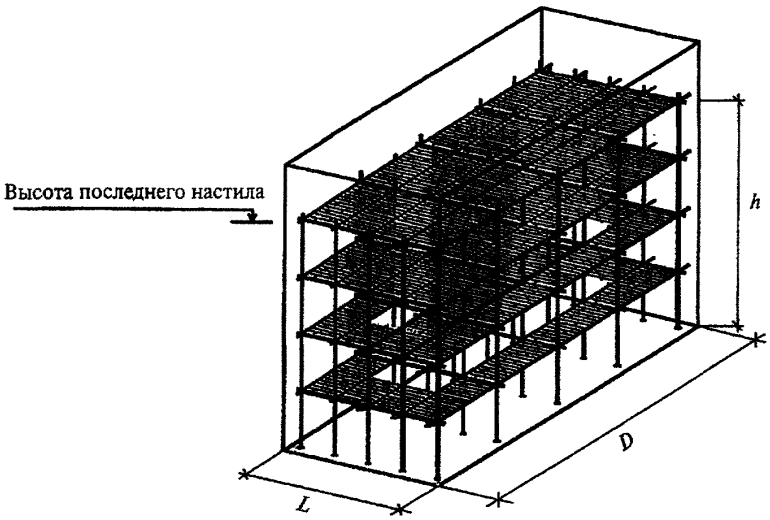


Рисунок 16

ЛИТЕРАТУРА

МДС 12-57.2010. Монтаж строительных лесов на высотные здания. Проект производства работ. ОАО «ЦПП».

МДС 12-58.2011. Строительные леса. Изготовление, монтаж, эксплуатация.

МДС 12-62.2012. Проект производства работ на монтаж защитного экрана из деталей строительных лесов. ОАО «ЦПП».

Тираж 15 экз. Заказ № 115.

Отпечатано в ОАО «ЦИТП им. Г.К. Орджоникидзе»

gost.e-ecolog.ru