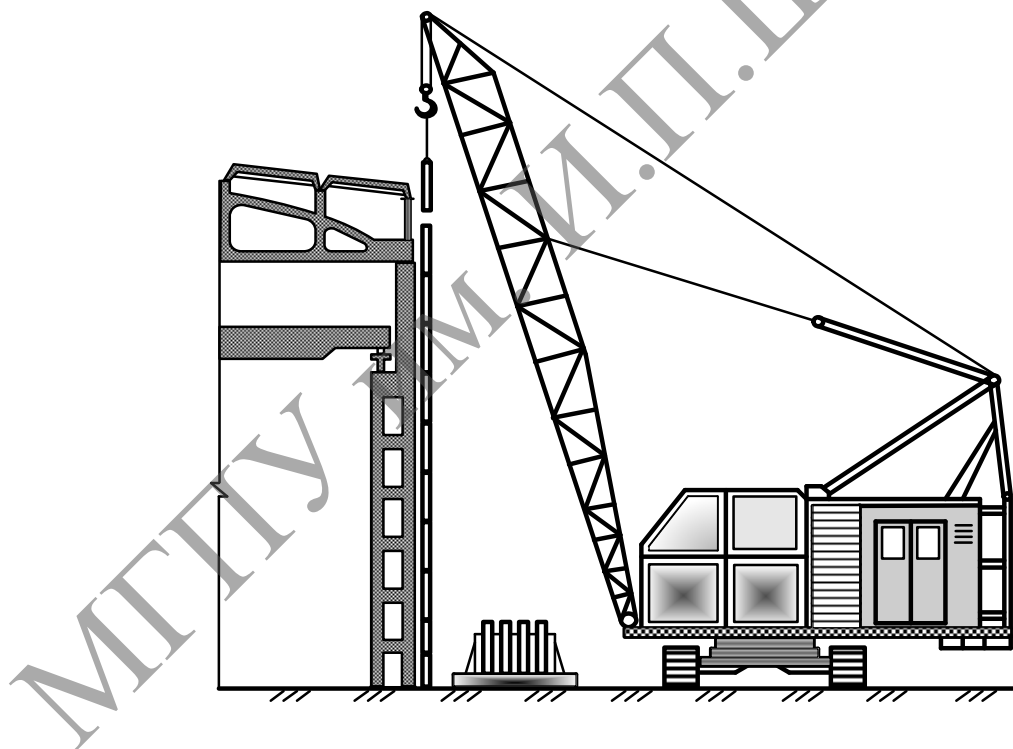
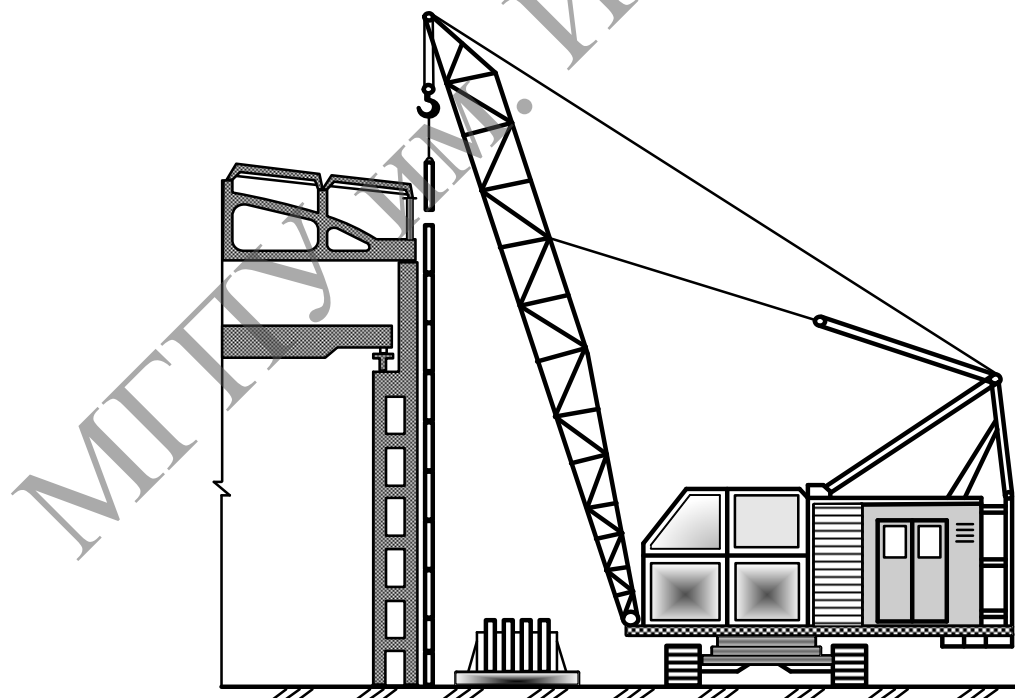


ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА: КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ



**ТЕХНОЛОГИЯ
СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА:
КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**



Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»

Кафедра основ строительства и методики
преподавания строительных дисциплин

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА: КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию
в области строительства и архитектуры в качестве
учебно-методического пособия для студентов специальности
1-08 01 01 «Профессиональное обучение»
(направление специальности 1-08 01 01-05 «Строительство»)*

Мозырь
МГПУ им. И. П. Шамякина
2013

УДК 69.03:378 (078)
ББК 38.6+74.58 я73
Т38

Составители:

- В. М. Шаповалов,** доктор технических наук, профессор, профессор кафедры основ строительства и МПСД УО МГПУ им. И. П. Шамякина, заведующий отделом № 1 ГНУ ИММС НАН Беларуси;
- О. Е. Пантюхов,** кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Строительное производство» УО БелГУТ;
- В. П. Дубодел,** старший преподаватель кафедры основ строительства и МПСД УО МГПУ им. И. П. Шамякина;
- М. Л. Лешкевич,** старший преподаватель кафедры основ строительства и МПСД УО МГПУ им. И. П. Шамякина;
- Е. А. Шутова,** ассистент кафедры основ строительства и МПСД УО МГПУ им. И. П. Шамякина

Рецензенты:

доктор архитектуры, профессор, заведующий кафедрой «Архитектура» УО БелГУТ
И. Г. Малков;
начальник СУ-225 ОАО «Мозырьпромстрой»
В. А. Корбут

Печатается по решению редакционно-издательского совета учреждения образования «Мозырский государственный педагогический университет имени И. П. Шамякина»

Технология строительного производства: курсовое и дипломное проектирование : учеб. метод. пособие / сост.: В. М. Шаповалов [и др.]. – Мозырь : МГПУ им. И. П. Шамякина, 2013. – 174 с.
ISBN 978-985-477-328-5.

В учебно-методическом пособии изложена методика выполнения работ нулевого цикла, даны разработки технологических карт на монтаж каркаса одноэтажного производственного здания и проектирования строительного генерального плана, содержится большое количество приложений для выполнения курсового и дипломного проектирования на выпускном курсе.

Предлагаемое учебно-методическое пособие соответствует учебной программе и предназначено для студентов инженерно-педагогического факультета, обучающихся по специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» (направление специальности 1-08 01 01-05 «Строительство»).

УДК 69.03:378 (078)
ББК 38.6+74.58 я73

ISBN 978-985-477-328-5

© Шаповалов В. М., Пантюхов О. Е., Дубодел В. П., Лешкевич М. Л., Шутова Е. А., составление, 2013
© УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2013

Учебное издание

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА:
КУРСОВОЕ И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие

Составители:

Шаповалов Виктор Михайлович
Пантюхов Олег Емельянович
Дубодел Владимир Петрович и др.

Корректор *Л. В. Журавская*
Оригинал-макет *Л. И. Федула*

Подписано в печать 02.10.2013. Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная.
Ризография. Усл. печ. л. 10,88.
Тираж 147 экз. Заказ 37.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина».
ЛИ № 02330/0549479 от 14 мая 2009 г.
Ул. Студенческая, 28, 247760, Мозырь, Гомельская обл.
Тел. (0236) 32-46-29

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большое внимание должно уделяться не только теоретическим знаниям, но и решению конкретных практических задач. Поэтому курсовое проектирование является одним из важнейших звеньев в учебном процессе вуза.

В период изучения курса «Технология строительного производства» студенты знакомятся с методами эффективного производства строительных работ, способами правильной организации и выполнения отдельных процессов, а также разрабатывают технологические карты на отдельные виды работ.

Основными нормативными документами, используемыми при курсовом проектировании, являются «Нормы затрат труда на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» (НЗТ), изданные для каждого вида работ отдельными сборниками.

Курсовой проект, разрабатываемый студентом по тому или иному виду строительных работ, имеет свои особенности, связанные с требованиями учебной программы. Курсовой проект по дисциплине «Технология строительного производства» выполняется на выпускном курсе и является завершающим этапом подготовки специалистов инженерно-педагогического профиля.

Цель выполнения курсового проекта – закрепить теоретические знания по дисциплине, овладеть методикой проектирования основных строительных работ (земляных, монтажных), научить студентов самостоятельно пользоваться справочной литературой, строительными нормами и правилами.

Учебное издание предназначено для студентов инженерно-педагогического факультета, обучающихся в дневной и заочной формах получения высшего образования по специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» (направление специальности 1-08 01 01-05 «Строительство»).

Строительная промышленность непрерывно развивается, поэтому будет естественно, если некоторые из приведенных примеров со временем несколько устареют. Однако это обстоятельство не снимает актуальности основных положений методики разработки технологических карт на монтаж сборных железобетонных конструкций, которые во всех случаях должны отражать последние достижения техники.

1 СОСТАВ ПРОЕКТА И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Курсовой проект носит комплексный характер, так как включает в себя три основных раздела: производство работ нулевого цикла, разработка технологической карты на монтаж сборных железобетонных конструкций и проектирование строительного генерального плана.

При решении вопросов, связанных с производством земляных работ, следует различать линейные земляные сооружения, котлованы и вертикальные планировки площадок. Каждый отдельный объект одной из этих групп может являться темой курсового проекта производства земляных работ.

В расчетно-пояснительной записке по курсовому проекту приводятся подсчеты объемов земляных работ и распределение земляных масс, расчеты по определению средней дальности перемещения грунта из выемки в насыпь планируемой площадки, выбор средств механизации земляных работ, ведомости объемов монтажных и сопутствующих работ, количества конструкций изделий и материалов, технологическая схема возведения здания и методы монтажа, выбор монтажных кранов, разработка календарного графика производства монтажных работ и объектный строительный генеральный план, а также мероприятия по охране труда, противопожарной безопасности и защите окружающей среды.

В результате выполнения курсового проекта должны быть разработаны:

- вертикальная планировка строительной площадки;
- технологическая карта на монтаж сборных железобетонных конструкций;
- объектный строительный генеральный план (только для студентов дневной формы получения высшего образования).

Оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из графической части, выполняемой на 2-х листах (формат А1 и А2), и расчетно-пояснительной записки, выполняемой на 35–40 страницах писчей бумаги стандартного формата А4 (210×297 мм), линии рамки отступают от края листа: слева на 20 мм, с остальных сторон – на 5 мм, угловая надпись выполняется согласно приложениям 39, 40, 41.

Чертежи должны быть выполнены четко, с соблюдением масштаба, условных обозначений согласно ЕСКД, а также снабжены необходимыми размерами и поясняющими надписями. Размерные линии следует располагать от изображений и друг от друга на расстоянии не менее 10 мм, линейные размеры указывать в миллиметрах.

Расчетно-пояснительная записка пишется на одной стороне листа писчей бумаги чернилами черного, синего цвета или дается в компьютерном варианте. Текст записки следует сопровождать необходимыми рисунками или схемами (определение черных отметок,

картограмма земляных масс, схемы движения землеройно-транспортных машин при планировке площадки, профиль участка местности по линии наибольшего ската, план и разрез здания, схема для определения требуемых технических параметров монтажного крана и т. п.), которые нумеруются арабскими цифрами, например, рисунок 3. Цифровой материал может оформляться в виде таблиц, каждая таблица должна иметь название. Все таблицы должны быть пронумерованы сквозной нумерацией. Над левым верхним углом таблицы помещается надпись «Таблица 1». На все таблицы и рисунки должны быть ссылки в тексте расчетно-пояснительной записки.

Расстояние от рамки листа до границы текста рекомендуется оставлять:

- в начале строки – не менее 5 мм;
- в конце строки – не менее 3 мм;
- от верхней и нижней линии рамки до строк – не менее 10 мм.

Каждый раздел расчетно-пояснительной записки начинается с нового листа. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами, а подразделы – порядковые номера в пределах раздела. Номера подразделов состоят из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера точка не ставится.

Например:

- 1 Планировка площадки
 - 1.1
 - 1.2 – нумерация пунктов первого раздела.
 - 1.3
- 2 Технологическая карта на монтаж сборных железобетонных конструкций
 - 2.1
 - 2.2 – нумерация пунктов второго раздела.
 - 2.3

Каждый новый раздел начинают с нового листа, а подразделы с новой строки. Переносы слов в заголовках разделов и подразделов не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точка не ставится. Расстояние между заголовками и последующим текстом должно быть порядка 10 мм. В тексте расчетно-пояснительной записки необходимо делать ссылки на СНБ, ТКП, РСН, НЗТ, справочники, учебники и другую литературу, т.е. рекомендуется указывать номер источника, под каким он значится в списке использованной литературы, с указанием страницы, номера таблицы, например, таблица 5 [3, с. 33].

Текст расчетно-пояснительной записки излагается четко, без лишних подробностей и повторений, все пояснения должны быть краткими и ясными. В записке необходимо привести расчеты с четкой аргументацией принятых решений.

Для курсового проектирования принята следующая нумерация чертежей:

1-08 01 01-05. ТСП. 01-20. 2012 – обозначение листа графической части.

1-08 01 01-05 – шифр направления специальности;

ТСП – название дисциплины (технология строительного производства); 01-20 – вариант задания; 2012 – год защиты курсового проекта.

Нумерация страниц расчетно-пояснительной записки начинается с титульного листа, но номер страницы ставится, начиная с листа «Содержание». Основная надпись на листе «Содержание» выполняется, как показано в приложении 42. Все последующие листы оформляются, как показано в приложении 43.

Графическая и текстовая части при сдаче курсового проекта должны быть сброшюрованы. На обложку наклеивается титульный лист, такой же лист является первым листом расчетно-пояснительной записки (приложение 38).

Содержание графической части

Графическую часть составляют:

Лист № 1 – картограмма земляных масс, траектория движения землеройно-транспортных машин, профиль участка местности по линии наибольшего ската, календарный график производства монтажных и сопутствующих работ; схемы производства монтажных работ; схемы складирования, строповки железобетонных конструкций; техническая характеристика крана, технико-экономические показатели, требования безопасности при производстве земляных и монтажных работ.

Лист № 2 – строительный генеральный план объекта в масштабе 1:200 или 1:500; условные обозначения; технико-экономические показатели стройгенплана; экспликация зданий и сооружений (только для студентов дневной формы получения высшего образования).

Компоновка листов графической части показана в приложениях 44, 45.

Содержание расчетно-пояснительной записки

Расчетно-пояснительная записка должна включать в себя в порядке следования:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;
- текст с постраничной нумерацией листов;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

2 ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ НУЛЕВОГО ЦИКЛА

2.1 Планировка площадки

2.1.1 Определение черных отметок

В состав земляных работ по вертикальной планировке площадки входят разработка выемок, образование насыпей, перемещение грунта из выемки в насыпь площадки, транспортирование лишнего или недостающего грунта, разравнивание грунта, доставляемого автосамосвалами, уплотнение грунта, планировка поверхности площадки, планировка откосов площадки.

В соответствии с заданием на курсовой проект планировка площадки производится на участке местности с заданными координатами.

Черные отметки находятся в узлах планировочной сетки интерполяцией по кратчайшему расстоянию между соседними горизонталями, записываются с точностью до 0,01 м справа внизу угла черным цветом и определяются по формуле (1):

$$\frac{(\Gamma_1 - \Gamma_2)}{L} = \frac{a}{x} \Rightarrow h = \Gamma_2 + \frac{(\Gamma_1 - \Gamma_2)}{L} \cdot x. \quad (1)$$

Значения x и L определяем линейкой исходя из выбранного масштаба (обычно принимается масштаб 1:1000).

На рисунке 1 показано определение черной отметки в узле элементарной фигуры.

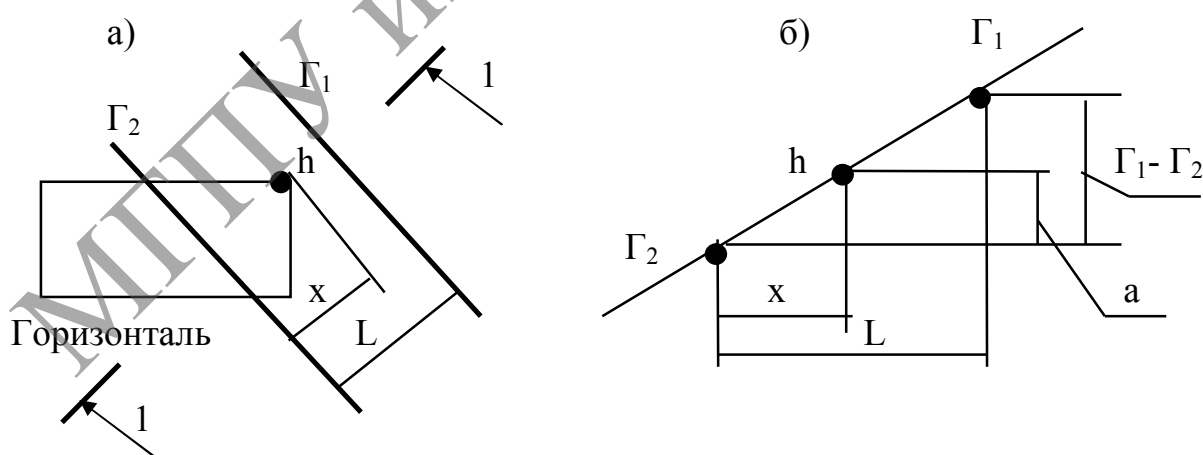


Рисунок 1 – Определение черной отметки

2.1.2 Определение красных отметок

Красные отметки – это отметки плоскости планировки. Они определяются, как и черные, в узлах координатной сетки, нанесенной на плане местности.

В соответствии с заданием плоскость планировки участка может быть горизонтальной или иметь уклон. В первом случае красные отметки в пределах всего участка будут одинаковыми, во втором – различными, уменьшаясь в направлении уклона плоскости планировки. С целью снижения объемов земляных работ уклон плоскости планировки необходимо согласовывать с направлением естественного уклона местности. Плоскости планировки и их уклон могут быть заданы или их требуется установить с учетом определенных условий.

Методика определения красных отметок при условии: положение плоскости планировки не задано, его необходимо выбрать из условия нулевого баланса земляных масс; уклон плоскости планировки задан. При нулевом балансе земляных масс на участке объем выемки равен объему насыпи. В этом случае, если плоскость планировки горизонтальна ($i=0,00$), то красные отметки всех точек на участке равны средневзвешенной черной отметке $H_{ср.в.}$. Эта отметка определяется с помощью *способа статических моментов относительно нулевого горизонта* и применяется в тех случаях, когда площадка разбита на элементарные участки различной конфигурации размера. Она находится по формуле (2):

$$H_{ср.в.} = \frac{\sum h_{кр} \cdot \varepsilon}{\sum \varepsilon}, \quad (2)$$

где $h_{кр}$ – средняя черная отметка в пределах отдельной элементарной фигуры участка (определяется по известным черным отметкам ее угловых точек);

ε – частотный коэффициент i -ой фигуры, который пропорционален площади элементарной фигуры.

Способ среднearифметических значений отметок является частным случаем предыдущего, когда элементарные участки имеют одинаковую конфигурацию и размеры.

При этом приведенная выше формула примет следующий вид:

$$H_{ср.в.} = \frac{\sum h_{кр}}{n}, \quad (3)$$

где n – число элементарных фигур.

В практике строительства планировка площадки по горизонтальной плоскости встречается в редких случаях, так как из-за необходимости отвода атмосферных вод плоскости планировки придается уклон не менее 0,002. В зависимости от местных условий уклон может быть односкатным, направленным перпендикулярно к одной из осей площадки, двухскатным или же направленным под углом к оси площадки.

При спокойном рельефе пользуются *способом квадратов*, имеющим меньшую трудоемкость расчетов. Площадка планировки разбивается сеткой квадратов и средневзвешенная отметка ($H_{ср.в.}$) в пределах планируемой площадки определяется по формуле (4):

$$H_{ср.в.} = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 4\sum H_4}{4n}. \quad (4)$$

В этом случае полученная средневзвешенная отметка $H_{ср.в.}$ равна красной отметке в центре тяжести массива.

Способ треугольников используют при сложном рельефе местности. Для этого случая формула имеет следующий вид:

$$H_{ср.в.} = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 6\sum H_6}{6n}, \quad (5)$$

где $\sum H_1$, $\sum H_2$, $\sum H_3$, $\sum H_4$, $\sum H_6$ – сумма черных отметок таких узлов планировочной сетки, в которых соответственно сходятся один, два, три, четыре и шесть углов элементарных фигур;

n – число квадратов.

Перпендикулярно к большинству горизонталей проводится линия наибольшего ската и определяется уклон плоскости планировки. Методом интерполяции находят высоты верхней ($H_{верх}$) и нижней ($H_{нижн}$) точки линии наибольшего ската в пределах указанного в задании участка местности.

Уклон плоскости планировки определяется по формуле (6):

$$i = \frac{H_{верх} - H_{нижн}}{L}, \quad (6)$$

где L – расстояние между верхней и нижней точками линии наибольшего ската в пределах планируемой площадки, м.

Далее определяются красные отметки угловых точек площадки, а затем по интерполяции во всех узлах координатной сетки. Для этого средневзвешенная отметка приравнивается к красной отметке, приложенной в центре тяжести площадки. Из этой точки опускается перпендикуляр на линию наибольшего ската, а также из каждого узла координатной сетки (рисунок 2). Красные отметки определяются по формуле (7):

$$H_k = H_{ср. в.} \pm i \cdot x, \quad (7)$$

где i – уклон плоскости планировки;

x – расстояние от определяемой красной отметки под углом 90° к линии равных красных отметок (расстояние определяем путем измерения линейкой на плане участка в соответствии с выбранным масштабом).

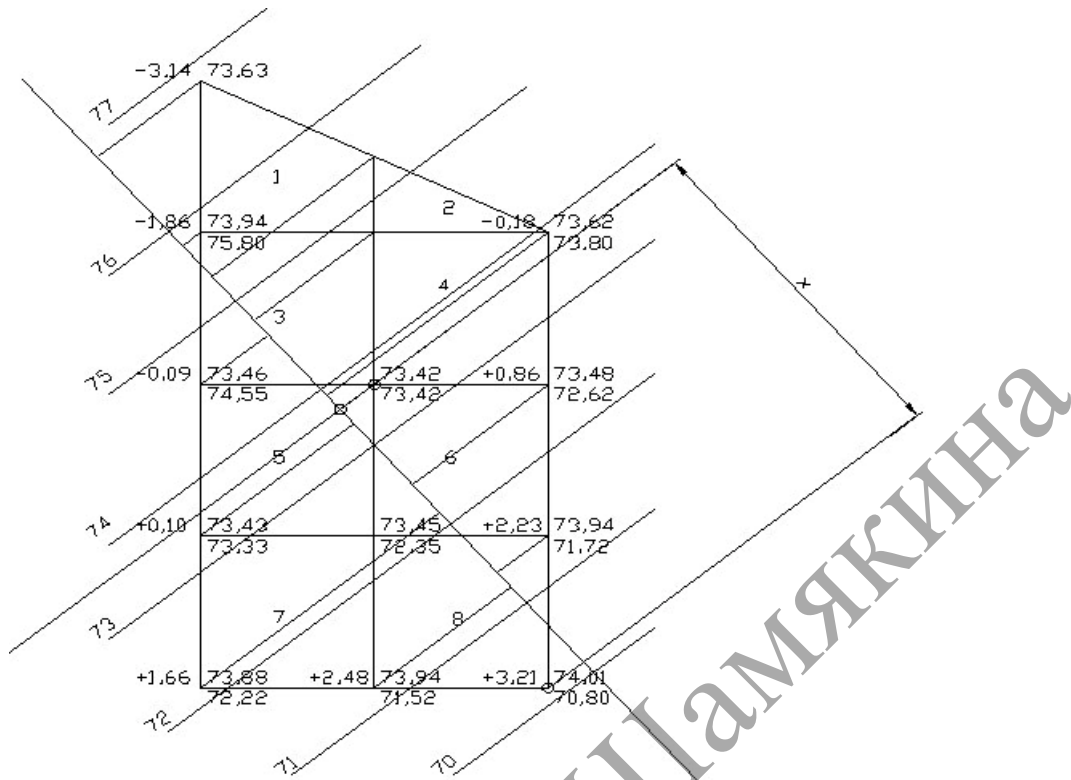


Рисунок 2 – Схема определения красных отметок

Знаки «+» или «-» ставятся в соответствии с положением узла координатной сетки относительно проекции средневзвешенной отметки на линию наибольшего ската.

Значения красных отметок записываются с точностью до 0,01 м справа сверху угла красным цветом.

Определяем профиль участка местности, который проходит через точки пересечения линии наибольшего ската по краям участка и через $H_{\text{ср.в}}$ (рисунок 3).

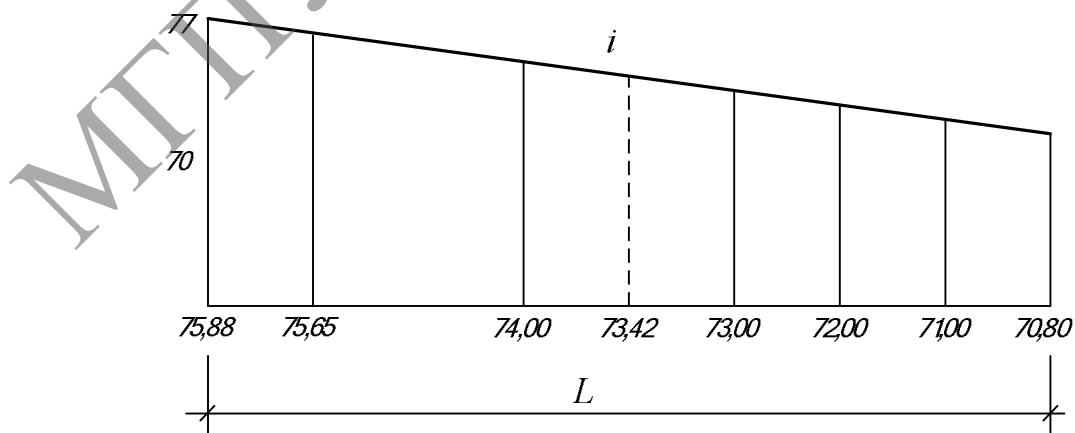


Рисунок 3 – Профиль участка местности по линии наибольшего ската

2.1.3 Определение рабочих отметок

Рабочая отметка вычисляется как разность между проектной (красной) и черной отметками по следующему равенству:

$$H_{кр} - H_{черн} = \pm h_{раб} \quad (8)$$

В районе выемки рабочая отметка будет отрицательной, а в районе насыпи положительной.

Рабочие отметки планировочной сетки записываются слева в верхнем углу любым цветом, отличным от принятого цвета для черных и красных отметок.

2.2 Построение контура земляных масс

Контур земляных масс охватывает выемки и насыпи при планировке площадки и откосы насыпей и выемок на границах участка.

Линия нулевых работ располагается в переходных фигурах (фигуры со смешанными объемами) и наносится на чертежах плана площадки прямыми линиями в пределах каждой фигуры планировочной сетки по точкам с нулевым значением рабочих отметок. Положение нулевых точек определяется аналитическим способом по формулам (9, 10) или графическим (рисунок 4).

$$x_1 = \frac{|h_1|}{|h_1| + |h_2|} \times L \quad (9)$$

или

$$x_2 = \frac{|h_2|}{|h_1| + |h_2|} \times L, \quad (10)$$

где $x_1 + x_2 = L$; L – сторона элементарной фигуры;

h_1 и h_2 – соответственно положительная и отрицательная рабочие отметки.

Величина горизонтального заложения откосов насыпей и выемок для наглядности может быть увеличена. Для наглядного представления о расположении насыпей и выемок необходимо нанести бер-штрихи.

Заложение линии откосов определяется по контуру участка в узлах координатной сетки. Оно равно произведению рабочей отметки в данном узле на показатель крутизны откоса.

$$H_0 = h_{раб} \cdot m, \quad (11)$$

где m – крутизна откосов (см. приложение 5).

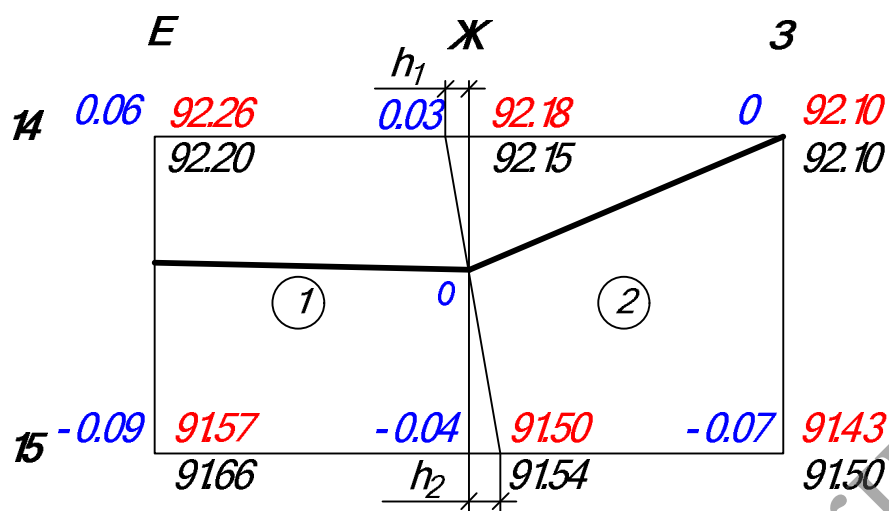


Рисунок 4 – Графический способ определения нулевой точки

2.3 Определение объемов земляных масс

Исходным документом для подсчета объемов земляных работ при вертикальной планировке площадки является картограмма земляных масс, представляющая собой план участка, на котором рельеф изображен горизонталями, с нанесенной сеткой квадратов и указанием черных, красных и рабочих отметок, а также с изображением линии нулевых работ (рисунок 5).

Общий объем насыпи (V_n) и выемки (V_v) при вертикальной планировке площадки определяется суммированием соответствующих объемов по отдельным элементарным фигурам в пределах площадки с учетом дополнительных объемов насыпи и выемки, расположенных у внешних сторон элементарных фигур.

Методика подсчета для насыпи и выемки одинакова (только итоговый основной объем и объем в откосах насыпи записывается в ведомость баланса земляных масс с учетом коэффициента остаточного разрыхления K_{op}).

Количество грунта в одноименных квадратах принимается равным объему четырехгранной призмы с одним основанием, соответствующим рельефу, а с другим – поверхности планировки. Вершинами этой призмы являются рабочие отметки. Объем ее вычисляют как произведение средней рабочей отметки (из четырех) на площадь элементарной фигуры по формуле (12):

$$V = h_{cp} \cdot F, \quad (12)$$

где h_{cp} – средняя рабочая отметка, взятая по углам планировочной сетки;
 F – площадь этой фигуры.

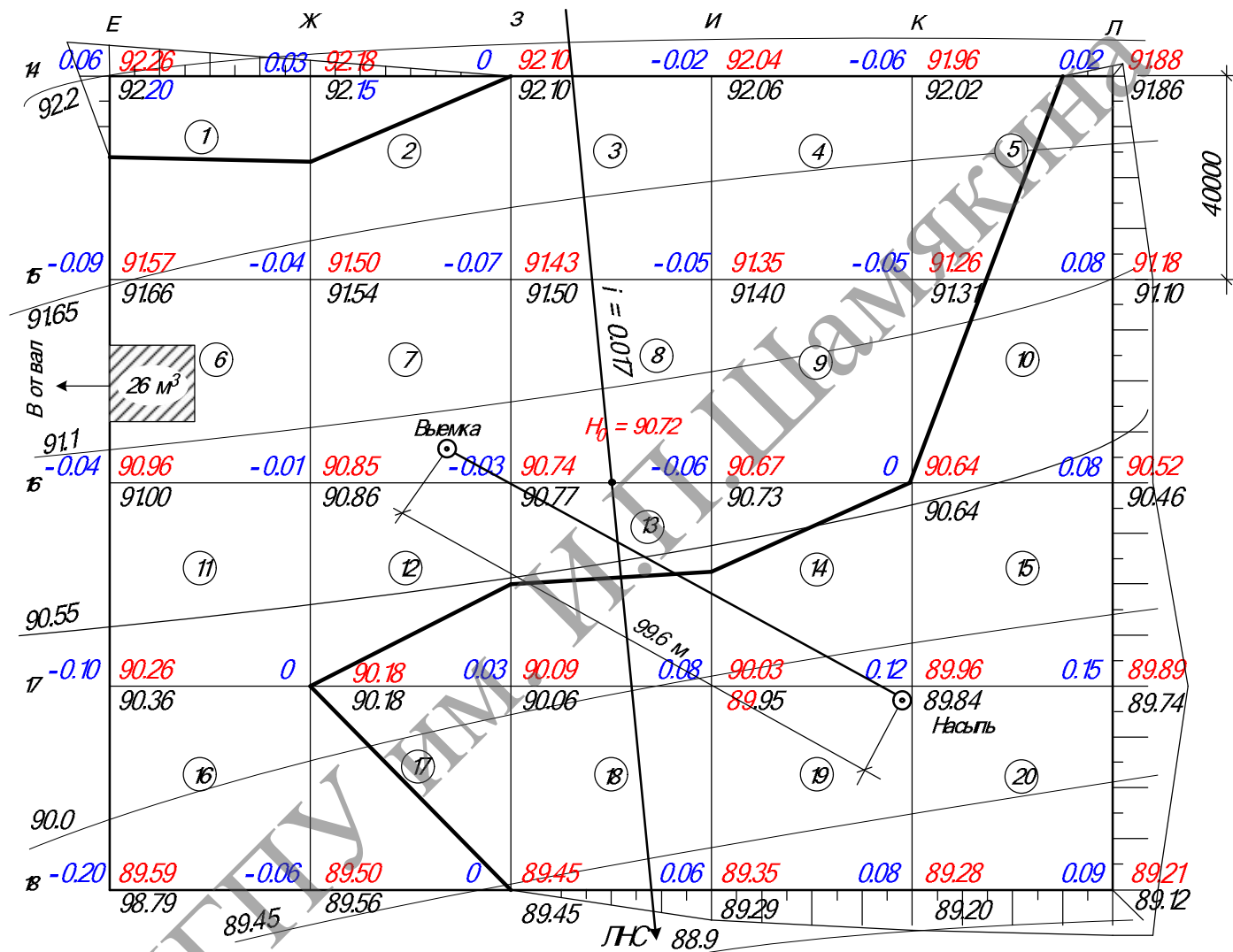


Рисунок 5 – Картограмма земляных масс

Объемы выемок или насыпей, заключенные в отдельных прямоугольниках или в их частях, отсекаемых нулевой линией, определяют по формулам таблицы 1.

Таблица 1 – Формулы для определения объемов по методу четырехгранных призм

Вид фигуры	Расчетная формула
Целый элементарный прямоугольник или квадрат	$V = F \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4}$
Треугольник, отсекаемый нулевой линией	$V = F \frac{h_1}{3}$
Трапеция, отсекаемая нулевой линией	$V = F \frac{h_1 + h_2}{4}$
Пятиугольник, отсекаемый нулевой линией	$V = F \frac{h_1 + h_2 + h_3}{5}$

Примечание: F – площадь квадрата; h_1, h_2, h_3, h_4 – рабочие отметки углов фигуры.

Объемы грунтов насыпи и выемки необходимо подсчитывать с учетом грунта откосов, устраиваемых по контуру планируемой площадки. Дополнительные объемы грунта в откосах подсчитываются по приближенной формуле (13):

$$V_o = \frac{a \cdot m}{8} (h' + h'')^2, \quad (13)$$

где a – сторона фигуры;
 m – крутизна откоса;
 h', h'' – соответственно рабочие отметки стороны фигуры.

Суммарный объем грунта в откосах насыпи (или выемки), расположенных по периметру планируемой площадки, можно подсчитать по средней рабочей отметке по приближенной формуле [6, с. 29]:

$$V_o = \pm \left(\frac{\sum h}{n} \right)^2 \times \frac{\sum L \cdot m}{2}, \quad (14)$$

где $\sum h$ – сумма всех рабочих отметок, расположенных по периметру насыпи (выемки);

$\sum L$ – длина основания всех откосов насыпи (выемки);

m – коэффициент откоса;

n – количество рабочих отметок.

Количественные объемы земляных работ сводятся в таблицу 2.

Далее определяется расхождение в подсчетах (15), которое должно быть не более 5%.

$$\left| \frac{V_g - V_n}{V_g} \right| \cdot 100\% \leq 5\%. \quad (15)$$

Таблица 2 – Ведомость объемов земляных работ

№	Рабочие отметки				Основной объем						Дополнительный объем				
					Насыпь			Выемка							
	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄	h _{ср}	F _н , м ²	V _н , м ³	h _{ср}	F _в , м ²	V _в , м ³	$\frac{am}{8}$	h'	h''	$\frac{(h'+h'')}{2}$	V _д , м ³
1															
2															
n															
Итого															

2.4 Распределение земляных масс и определение средней дальности перемещения грунта

Результатом приведенных подсчетов по планировке площадки является баланс земляных масс (таблица 3). Баланс земляных масс – это уравнивание объема грунта, извлеченного в районе выемок, объемом засыпаемого грунта в районе насыпи.

Теоретически объем насыпи (V_n) может быть меньше или больше объема выемки (V_v), но после укладки грунта в насыпь он не приобретает сразу своего естественного состояния. Это учитывается коэффициентом остаточного разрыхления грунта (K_{op}).

Квадраты, из которых грунт вывозится в отвал или привозится из карьера, являются несбалансированными и определяются в наиболее удаленных от линии нулевых работ участках. В самих квадратах ставятся объемы грунта с учетом коэффициента остаточного разрыхления (K_{op}).

Таблица 3 – Баланс земляных масс

Объемы	Геометрические объемы, м ³			Объемы грунта с учетом остаточного разрыхления K_{op}		
	насыпи (+)	выемки (-)	расхождение в подсчетах, %	насыпи (+)	выемки (-)	расхождение в объемах, %
Основные						
В откосах						
Итого						
Излишек (недостаток) земли						
Баланс						

При проектировании производства земляных работ на вертикальную планировку площадки составляется шахматная ведомость с указанием объемов насыпей и выемок. По этой ведомости можно судить о том, из каких фигур планировочной сетки, в каком количестве и куда перемещается грунт.

Шахматная ведомость (таблица 4) для планируемой площадки составляется по данным таблиц 2 и 3. Объемы грунта откосов необходимо включить в объемы прилегающих к откосу элементарных фигур планировочной сетки и произвести распределение невязки в балансе грунта.

Таблица 4 – Шахматная ведомость

№ участка выемки	Объем выемки, м ³	№ участка насыпи				
		1	2	3	4	n
		Объемы насыпи, м ³				
1						
2						
n						
Всего						

Среднее расстояние перемещения грунта из выемки в насыпь L_{cp} – это среднее расстояние между центрами тяжести выемки и насыпи. Это основной технический параметр для выбора землеройно-транспортных комплектов при вертикальной планировке площадки. Определяется он различными методами: графоаналитическим, балансовых объемов, аналитическим, Фогеля или использованием математических методов и вычислительной техники.

По величине данного технического параметра L_{cp} в дальнейшем производится выбор землеройно-транспортных комплектов для вертикальной планировки площадки.

Ниже приводятся два метода, наиболее используемых при определении средней дальности перемещения грунта по вертикальной планировке площадки: аналитический и метод балансовых объемов.

Аналитический метод определения средней дальности перемещения грунта сводится к нахождению расстояния между центрами тяжести объемов насыпей и выемок во всех элементарных фигурах планировочной сетки.

Центр тяжести находится при помощи статических моментов объемов, взятых относительно координатных осей, за которые в данном случае удобнее принимать линии $x-x$ и $y-y$, представляющие собой границы планируемой площадки.

Если расстояние от центра тяжести каждой из элементарных фигур планировочной сетки до координатных осей обозначить соответственно через x и y , то расстояние от центра тяжести всех фигур насыпи и выемки до координатных осей определяется по формулам:

$$L_x = \frac{V_1x_1 + V_2x_2 + \dots + V_nx_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n} = \frac{\sum M_x}{\sum V}, \quad (16)$$

$$L_y = \frac{V_1 y_1 + V_2 y_2 + \dots + V_n y_n}{V_1 + V_2 + \dots + V_n} = \frac{\sum M_y}{\sum V}, \quad (17)$$

где V_1, V_2, \dots, V_n – объемы грунта в элементарных фигурах №1, 2, ... n;
 $x_1, x_2, y_1, y_2, \dots, x_n, y_n$ – расстояния до координатных осей от центра тяжести фигуры соответствующего номера;

$\sum M_x, \sum M_y$ – сумма статических моментов объемов всех фигур относительно осей x и y ;

$\sum V$ – сумма объемов грунта во всех фигурах планировочной сетки, насыпи или выемки.

Среднее расстояние перемещения грунта находится по формуле:

$$L_{cp} = \sqrt{(L_{x(B)} - L_{x(H)})^2 + (L_{y(H)} - L_{y(B)})^2}. \quad (18)$$

Подсчет среднего расстояния перемещения грунта методом балансовых объемов осуществляется в следующей последовательности [9, с. 40]:

а) вычерчивается площадка с сеткой квадратов, на которой в каждом квадрате указываются объемы выемки и насыпи. По вертикальным и горизонтальным рядам квадратов объемы выемки и насыпи суммируются, в результате получаются балансовые объемы (рисунок 6).

б) последовательно суммируя балансовые объемы, получают ординаты кривой (эпюры работы):

$$y_i = \sum_{i=1}^n V_i, \quad (19)$$

где y_i – ординаты кривой, м³;

V_i – объемы выемки и насыпи по вертикальным и горизонтальным рядам, м³.

в) если все ординаты имеют один знак, эпюра расположена по одну сторону от оси (знак не имеет значения) и ее площадь определяется по формуле:

$$W = a \sum_{i=1}^n y_i, \quad (20)$$

где a – сторона квадрата, м.

Если ординаты имеют различные знаки, т. е. кривая пересекает ось, то суммарная работа определяется как сумма отдельных участков площадей эпюры работ (с учетом их знака).

г) подсчет составляющих средней дальности перемещения грунта L_1 и L_2 производится по формулам:

$$L_1 = \frac{W_1}{V}; \quad (21)$$

$$L_2 = \frac{W_2}{V}, \quad (22)$$

где V – объем планировки, м³.

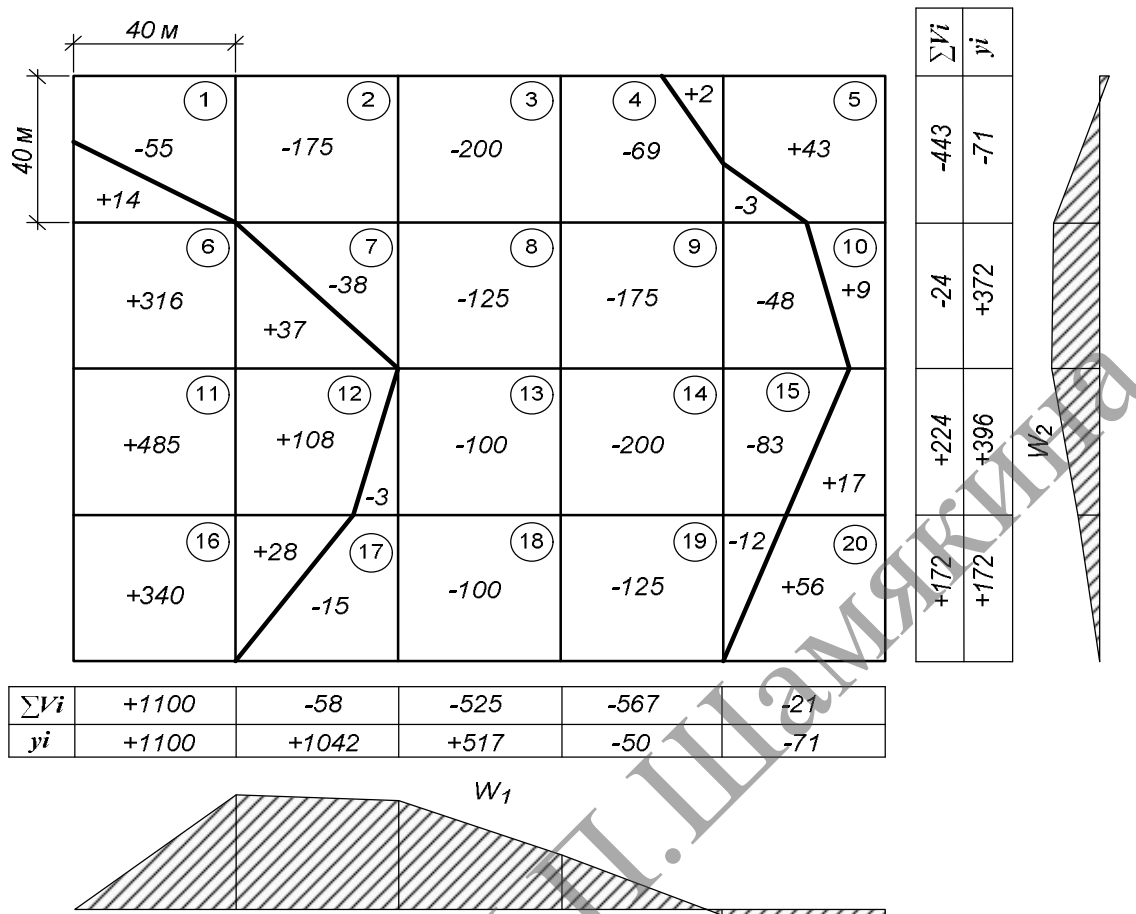


Рисунок 6 – Определение средней дальности перемещения грунта методом балансовых объемов

Среднее расстояние перемещения грунта составит:

$$L_{cp} = \sqrt{L_1^2 + L_2^2} \quad (23)$$

После определения средней дальности перемещения грунта выбираются машины для планировки площадки.

2.5 Выбор средств механизации производства земляных работ и установление основных параметров машин

2.5.1 Выбор машин для производства земляных работ при вертикальной планировке площадки

При вертикальной планировке строительных площадок наиболее часто грунт разрабатывают бульдозерами и скреперами. Они предназначены для разработки грунта, его перемещения и разгрузки в насыпи. Возвращение данных машин в забой осуществляется порожняком. Стоимость работ, выполняемых бульдозерами и скреперами, в 3–4 раза меньше стоимости работ, выполняемых одноковшовыми экскаваторами.

Бульдозер представляет собой агрегат, состоящий из гусеничного или колесного трактора (тягача) и навесного оборудования (отвала и системы привода отвала). Бульдозеры обычно используются в районе нулевых работ, где расстояние перемещения грунта составляет 50–100 м. На остальной сбалансированной части площадки целесообразно запроектировать разработку и транспортировку грунта скрепером. Здесь расстояние перемещения грунта будут определять мощность и тип применяемого скрепера. Скрепер представляет собой агрегат, состоящий из ковша, установленного на колеса с пневматическими шинами, и системы привода ковша и тягача (колесного или гусеничного), бывают прицепные и самоходные.

Выбор машин в общем случае производится в зависимости от объемов земляных работ, рабочих отметок, средневзвешенных расстояний и вида грунта в соответствии с рекомендациями приложений 8 и 9.

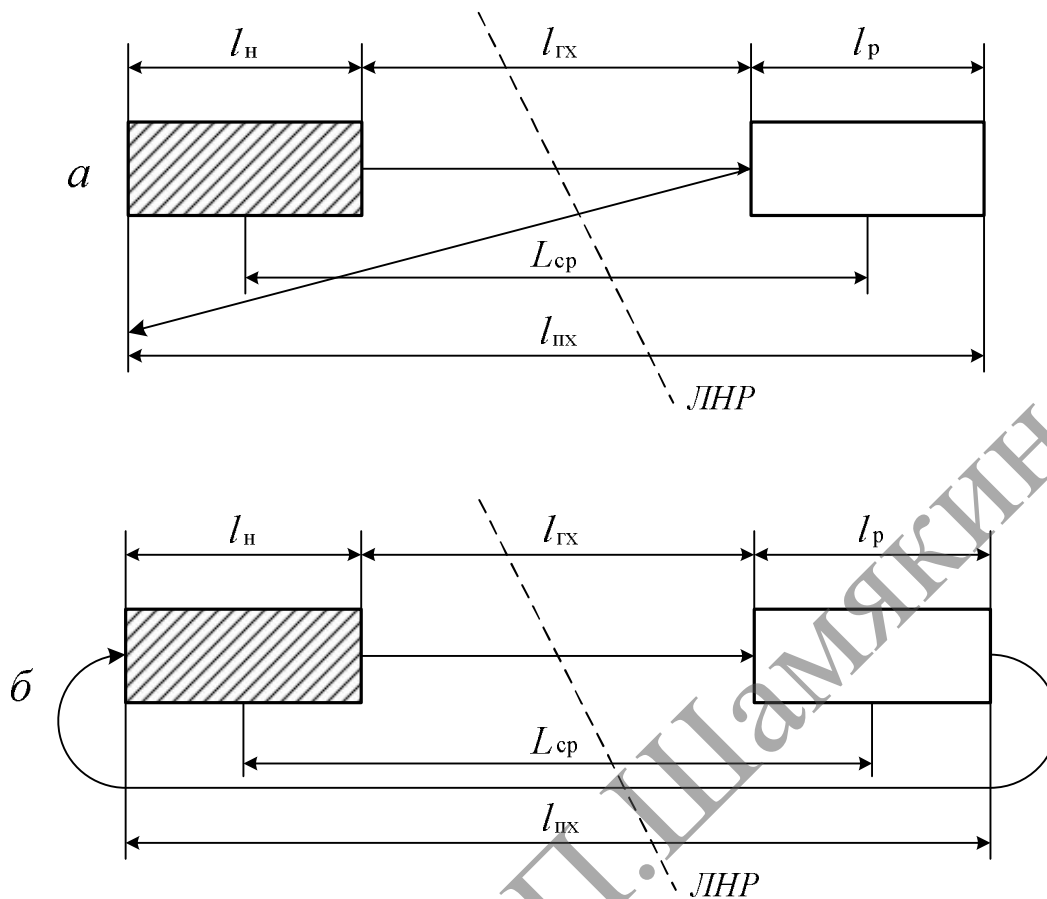
Для бульдозерного комплекта следует привести: марку бульдозера, марку трактора и мощность его двигателя, параметры отвала, скорость движения (транспортная и при резании грунта), габаритные размеры и т. д.

Для скреперного комплекта следует привести: марку скрепера, марку тягача и его мощность, вместимость ковша, ширину резания, габаритные размеры (длина, ширина, высота), рекомендуемую дальность перемещения грунта, скорости движения скрепера (при загрузке, разгрузке, при движении груженого и порожнего) и т. д.

2.5.2 Определение расчетной траектории движения землеройно-транспортных машин

Траектория движения бульдозеров и скреперов зависит от расстояния перемещения грунта, характера и взаимного расположения выемки и насыпи. При вертикальной планировке площадки бульдозер может иметь две разновидности траектории движения: без поворотов и с поворотом (рисунок 7).

При наличии поворотов движение бульдозера в порожнем направлении осуществляется также отвалом вперед. В этом случае создаются лучшие условия для работы машиниста и механизмов, скорости движения будут выше. Обычно движение с поворотами начинают применять при расстоянии перемещения грунта более 50 м.



а – без поворотов; *б* – с поворотом

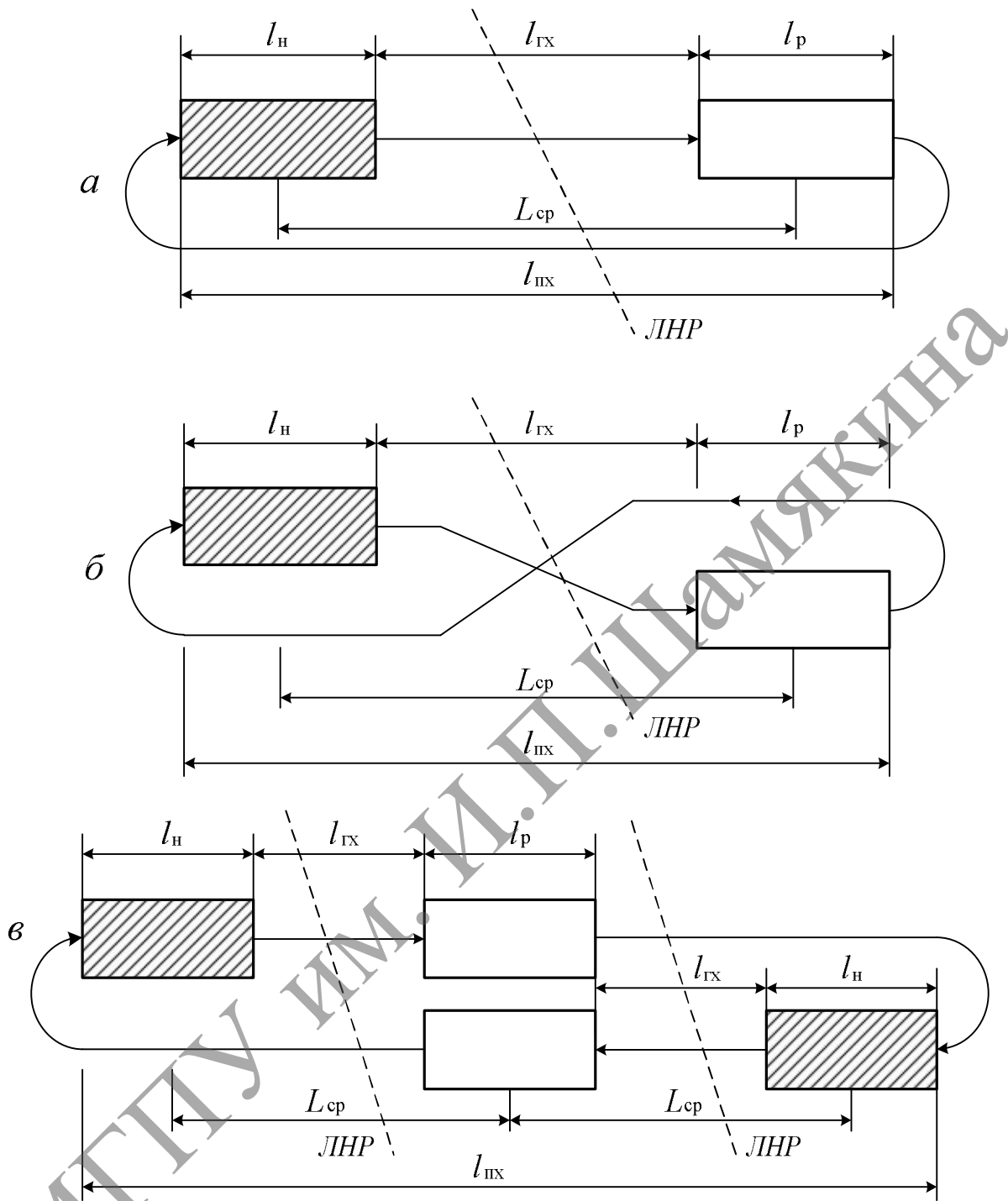
Рисунок 7 – Траектории движения бульдозера

Скрепер имеет три разновидности траектории движения: по эллипсу (аналогично бульдозеру), по двухсторонней петле и челночную (рисунок 8).

Чаще всего при вертикальной планировке площадки применяется траектория движения по эллипсу. Движение скрепера по двухсторонней петле целесообразно в случае устройства специальных путей (например, в слабонесущих грунтах) для перемещения скрепера в груженом и порожнем направлениях. Движение по челночной схеме – при наличии чередующихся насыпей и выемок. Для работы по челночной схеме достаточно двух выемок и одной насыпи или двух насыпей и одной выемки посередине. В этом случае скрепер проходит лежащую посередине насыпь (выемку) без разворота, а один цикл его работы включает два и более процесса погрузки и разгрузки грунта.

Во всех случаях работы бульдозера и скрепера набор и разгрузка грунта осуществляются на прямолинейном участке, а все повороты производятся при незагруженной грунтом машине.

Длина отдельных элементов траектории движения бульдозера или скрепера зависит от среднего расстояния транспортирования грунта.



a – по эллипсу; *б* – по двусторонней петле; *в* – челночная

Рисунок 8 – Траектории движения скрепера

Длина груженого $l_{гх}$ и порожнего $l_{пх}$ ходов определяется по формулам:

$$l_{гх} = L_{ср} - \left(\frac{l_n + l_p}{2} \right); \quad (24)$$

$$l_{nx} = L_{cp} + \left(\frac{l_n + l_p}{2} \right), \quad (25)$$

где L_{cp} – среднее расстояние транспортирования грунта, м (принимается в соответствии с определенным ранее средневзвешенным расстоянием);

l_n, l_p – длина пути набора и разгрузки грунта, м.

Для бульдозера:

$$l_n = \frac{h_{от}^2}{2 \cdot h_c \cdot K_{пр} \cdot K_p}; \quad (26)$$

$$l_p = \frac{h_{от}^2 \cdot K_c}{2 \cdot h_p \cdot K_{пр} \cdot K_p}. \quad (27)$$

Для скрепера:

$$l_n = \frac{qK_n \cdot K_n}{0,7 \cdot b \cdot h_p \cdot K_p} + 0,5 + l_c; \quad (28)$$

$$l_p = \frac{qK_n}{b \cdot h_p} + l_c, \quad (29)$$

где $h_{от}$ – высота отвала бульдозера (берется из технических характеристик машин), м;

h_c – толщина стружки грунта (глубина резания), м, (для бульдозера и скрепера ориентировочно берется из технических характеристик машин);

h_p – толщина слоя разгружаемого грунта, м; для бульдозера выбирается самостоятельно (рекомендуется в пределах 0,2–0,5), для скрепера – $1,5h_c$;

K_c – коэффициент сохранения грунта во время его перемещения бульдозером, принимаемый следующим образом:

$$K_c = 1 - 0,005L_{cp}; \quad (30)$$

$K_{пр}$ – коэффициент, принимаемый равным для связных грунтов в пределах 0,75 – 0,85, для несвязных – 1,15–1,5;

q – паспортная вместимость ковша скрепера, м³;

K_n – коэффициент наполнения ковша скрепера грунтом (зависит от вида грунта и условия работы скрепера, может быть взят по данным приложения 6). В случае работы скрепера в наклонном забое значение коэффициента увеличивается;

K_n – коэффициент, учитывающий потери при образовании призмы волочения (принимается равным 1,2–1,5, последняя цифра для тягучих грунтов);

l_c – длина тягача со скрепером (берется из технических характеристик машин), м;

0,7 – коэффициент, учитывающий неравномерную толщину стружки грунта при наборе его скрепером;

b – ширина ковша скрепера (берется из технических характеристик машин), м;

K_p – коэффициент первоначального разрыхления грунтов, определяется по формуле:

$$K_p = \frac{100+n}{100}, \quad (31)$$

где n – первоначальное разрыхление грунта, % (см. приложение 7).

2.5.3 Определение количества ведущих машин

Вначале определяется эксплуатационная производительность выбранных ранее землеройно-транспортных машин, а затем необходимое их количество.

Сменная эксплуатационная производительность, $\text{м}^3/\text{см}$, рассчитывается по формуле:

$$P_c = 8P_{\text{ч}}, \quad (32)$$

где 8 – продолжительность рабочей смены, ч;

$P_{\text{ч}}$ – часовая эксплуатационная производительность машины, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Для бульдозера:

$$P_{\text{ч}} = \frac{3600}{T_{\text{ц}}} \cdot q \cdot \frac{K_{\text{в}}}{K_p}; \quad (33)$$

Для скрепера:

$$P_{\text{ч}} = \frac{3600}{T_{\text{ц}}} \cdot q \cdot \frac{K_{\text{н}}}{K_p} \cdot K_{\text{в}}, \quad (34)$$

где $T_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы машины, с;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования рабочего времени машины (принимается для скрепера – 0,8; для бульдозеров на тракторе мощностью до 180 л.с. – 0,8; на тракторе большей мощностью – 0,75).

q – количество грунта в плотном теле, перемещаемое машиной к месту разгрузки за один цикл, м^3 . Для скрепера берется по паспортной характеристике машины, для бульдозера находится по формуле:

$$q = \frac{b \cdot h_{\text{от}}^2 \cdot K_c}{2K_{\text{пр}} \cdot K_p}. \quad (35)$$

Обозначения составляющих формулы приведены ранее.

Продолжительность цикла работы бульдозера определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = \frac{l_n}{v_n} + \frac{l_{\text{zx}}}{v_{\text{zx}}} + \frac{l_p}{v_p} + \frac{l_{\text{nx}}}{v_{\text{nx}}} + t_n + 2t_{\text{пов}} + t_o. \quad (36)$$

Продолжительность цикла работы скрепера определяется по формуле:

$$T_{\text{ц}} = \frac{l_n}{v_n} + \frac{l_{\text{zx}}}{v_{\text{zx}}} + \frac{l_p}{v_p} + \frac{l_{\text{nx}}}{v_{\text{nx}}} + t_n + 2t_{\text{пов}}, \quad (37)$$

где $l_n, l_{\text{zx}}, l_p, l_{\text{nx}}$ – длина пути соответственно набора, груженого хода, разгрузки грунта и порожнего хода землеройно-транспортной машины, м;

$v_n, v_{\text{zx}}, v_p, v_{\text{nx}}$ – скорость передвижения землеройно-транспортной машины, м/с, соответственно при наборе, груженом ходе, разгрузке грунта и порожнем ходе (принимается из технической характеристики машины);

t_n – время на переключение передач (принимается для скрепера 6 с, для бульдозера 4–5 с);

$t_{\text{пов}}$ – время на один поворот (принимается для скрепера 15–20 с, для бульдозера, в случае работы с поворотами, 5–8 с);

t_o – время на опускание отвала (принимается 1–2 с).

По известным объемам земляных масс (V), срокам производства земляных работ на строительной площадке (T), а также сменной производительности ($П_c$) и сменности (K) землеройно-транспортных машин определяется их необходимое количество по формуле:

$$N = \frac{V}{T \cdot П_c \cdot K}. \quad (38)$$

После округления количества машин до целых значений уточняется срок производства земляных работ относительно заданного срока (T) по формуле:

$$T = \frac{V}{N \cdot П_c \cdot K}. \quad (39)$$

3 РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ НА МОНТАЖ КАРКАСА ЗДАНИЯ

3.1 Краткая характеристика объекта

В данном курсовом проекте требуется разработать технологическую карту на монтаж каркаса одноэтажного производственного здания.

В этом разделе необходимо описать объемно-планировочные и конструктивные решения здания.

Конструктивная схема производственного здания предопределяется заданием на проектирование. Для установления его размеров нужно в первую очередь составить эскизные варианты архитектурных решений, планов и разрезов. На план наносят сетку опор, устанавливают место деформационного шва, указывают координационные оси здания, расстояния между ними и крайними осями, оси у деформационных швов (рисунки 9, 11). Устанавливают технологическую схему производства, намечают ворота и входы. На разрезе схематично указывают основные конструкции здания и его высотные параметры (рисунки 10, 12).

Чертежи планов и разрезов здания целесообразно выполнять на миллиметровой бумаге в масштабах 1:100, 1:200, 1:400.

3.2 Область применения технологической карты

В данном разделе приводится: назначение технологической карты; номенклатура работ, охватываемых картой; характеристика условий и особенностей производства работ (темпы работ, способы механизации, сменность, природно-климатические условия).

Технологическая карта разрабатывается на монтаж каркаса одноэтажного производственного здания.

В состав работ рассматриваемой технологической карты входят: устройство монолитных фундаментов; монтаж сборных железобетонных фундаментов; монтаж фундаментных балок; установка несущих и фахверковых колонн; монтаж подкрановых балок; монтаж несущих конструкций покрытия; укладка плит покрытия; установка стеновых панелей; электросварка монтажных стыков: балок, ферм, плит покрытия; заделка швов плит покрытия; конопатка, зачеканка и расшивка швов стеновых панелей.

Работы по устройству каркаса здания следует выполнять в летний период и в две смены.

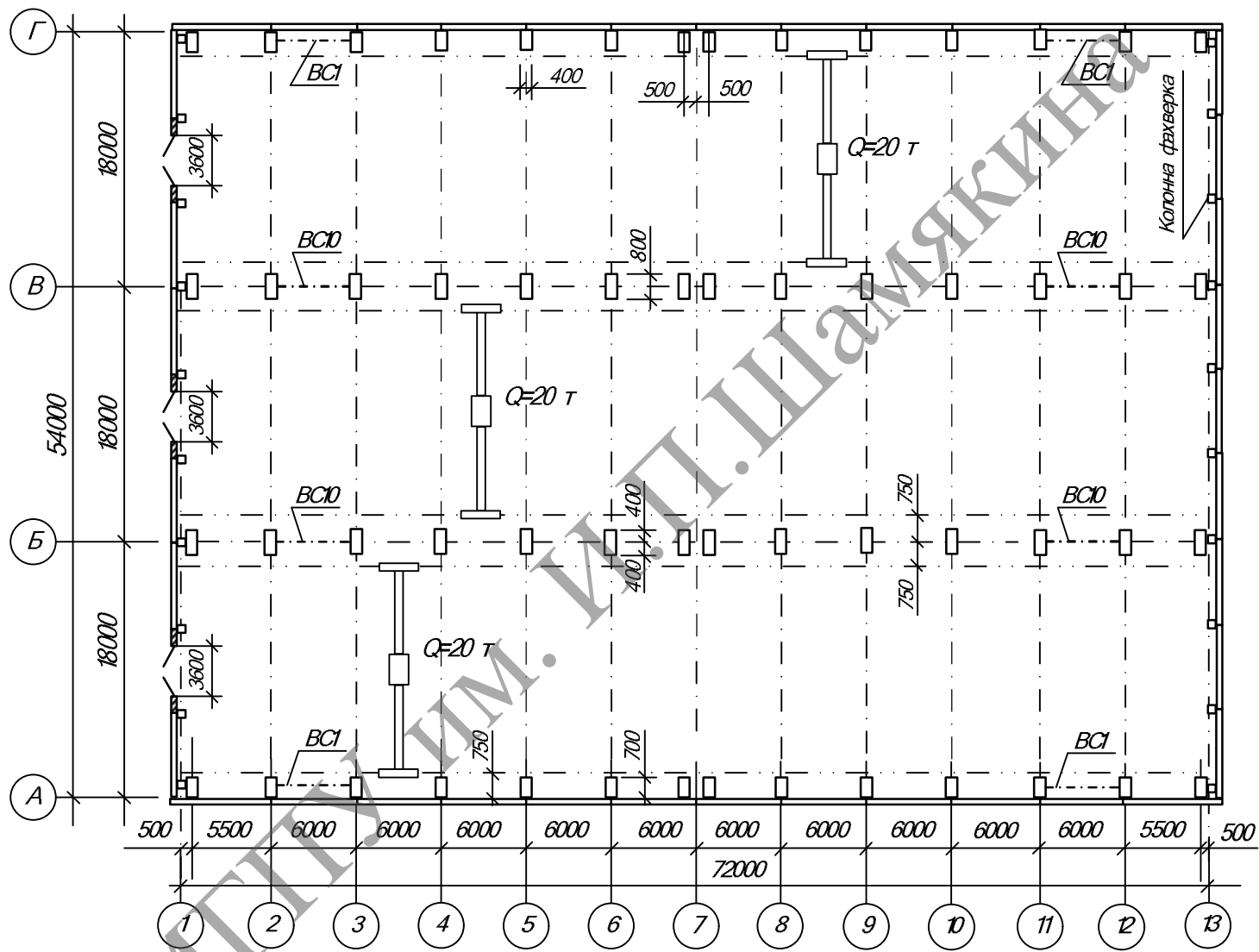


Рисунок 9 – План здания на отм. 0.000

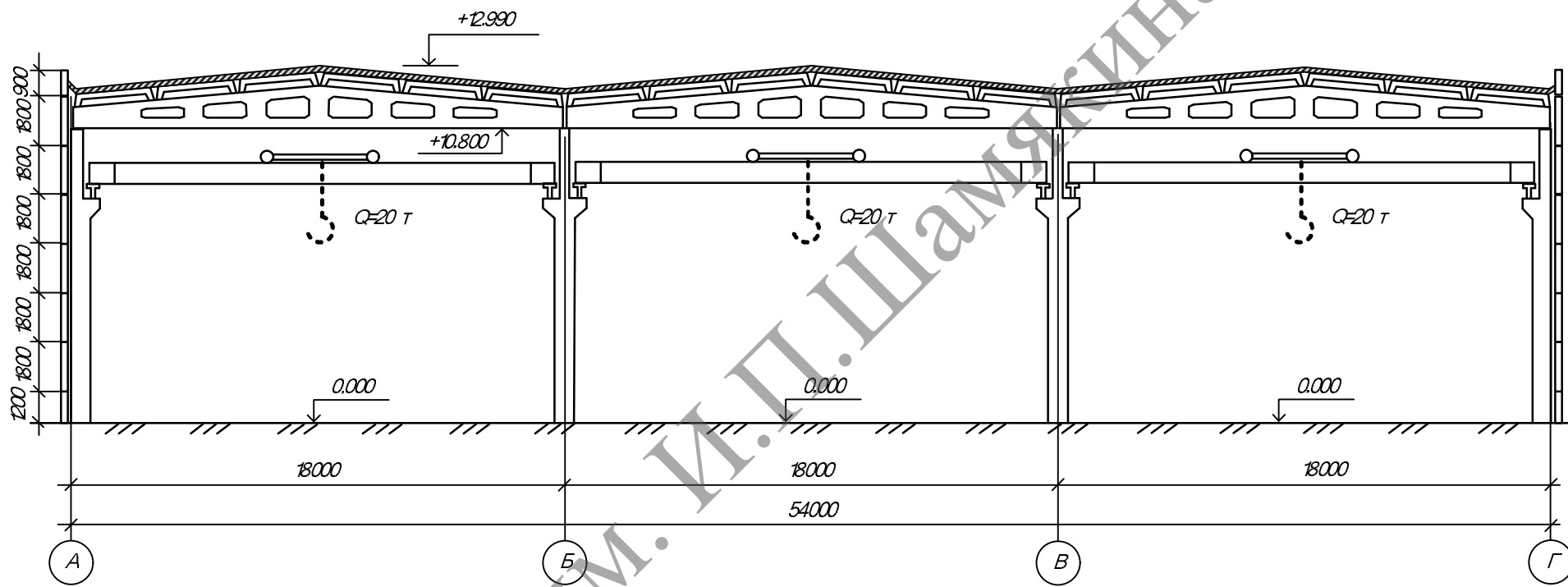


Рисунок 10 – Разрез здания

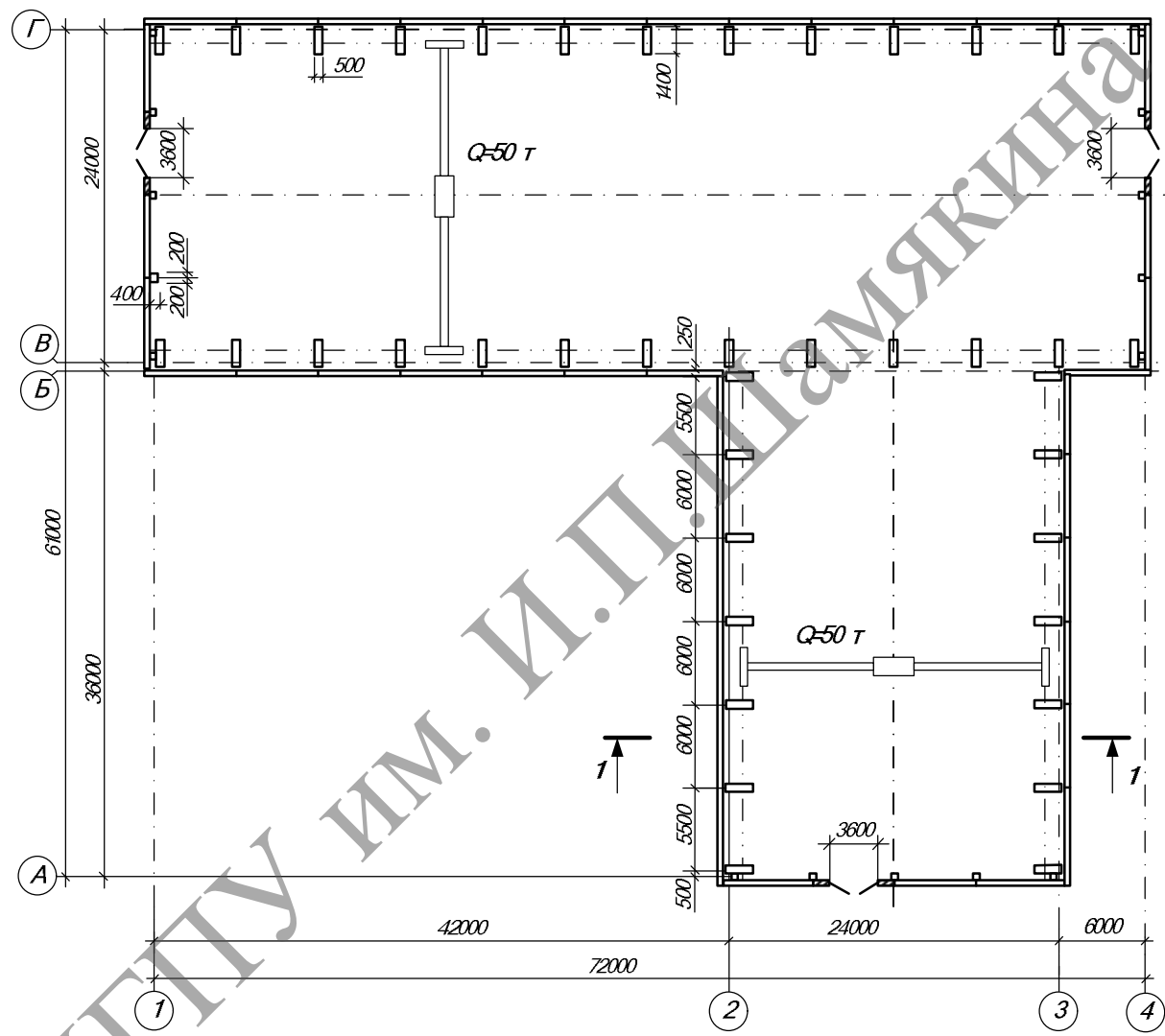


Рисунок 11 – План здания на отм. 0.000

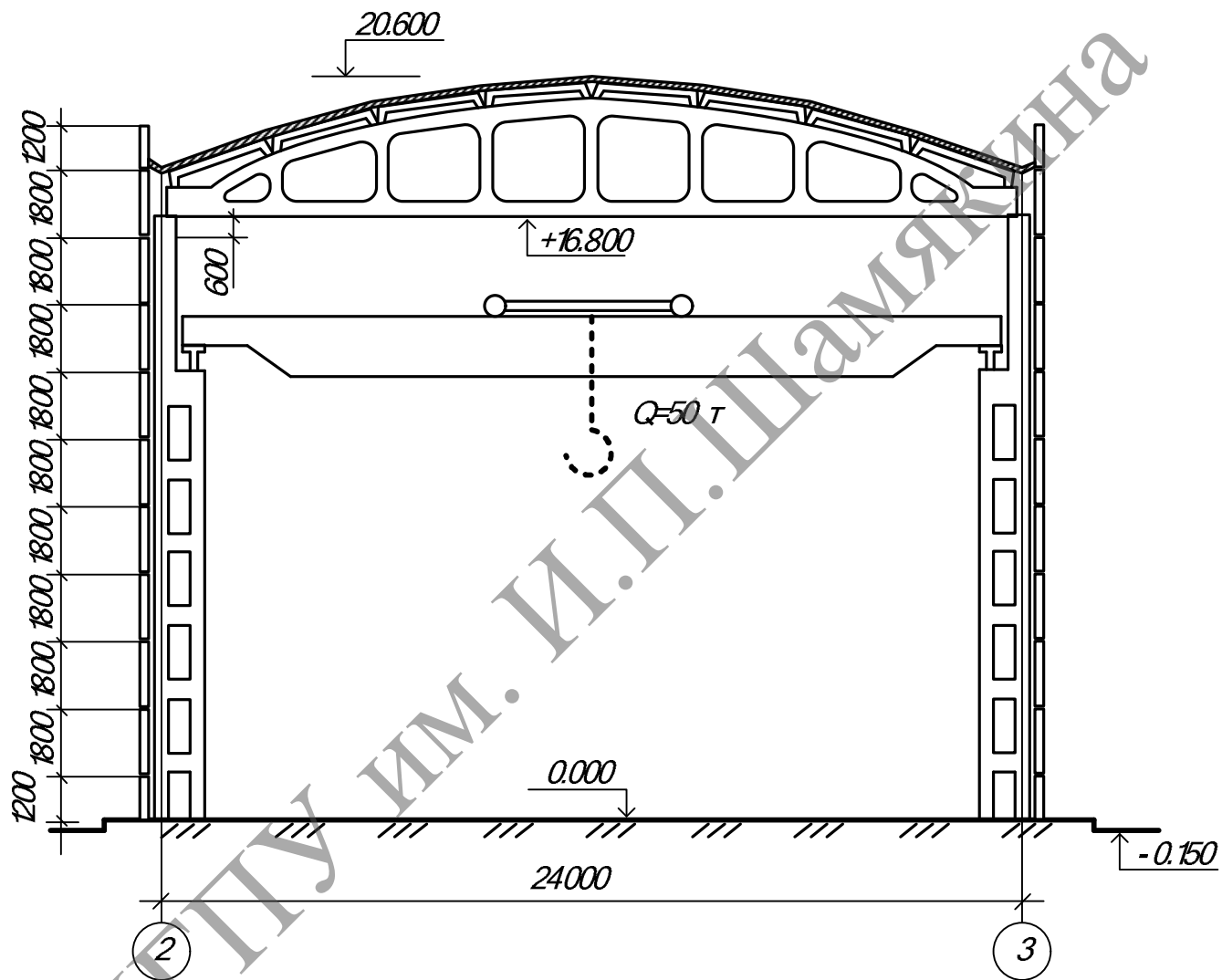


Рисунок 12 – Разрез здания

3.3 Организация и технология строительного процесса

3.3.1 Ведомость объемов монтажных и сопутствующих работ

Объемы работ подсчитываются по чертежам планов и разрезов здания в единицах измерения, принятых в нормативной документации. При разработке технологических карт на монтаж сборных конструкций объемы работ следует определять по форме таблицы 5.

Таблица 5 – Ведомость объемов монтажных и сопутствующих работ

№	Вид работы	Формула расчета	Единица измерения	Количество
1	2	3	4	5
1.	Устройства фундаментов стаканного типа	по плану фундаментов	шт.	
2.	*Устройство монолитного железобетонного фундамента	по плану фундаментов	м ³	
3.	Установка колонн	по плану этажа	шт.	
4.	Установка колонн фахверка	по плану этажа	шт.	
5.	Укладка фундаментных балок	по плану фундаментов	шт.	
6.	Монтаж подкрановых балок	по плану этажа	шт.	
7.	Монтаж подстропильных ферм (балок)	по плану этажа	шт.	
8.	Установка стропильных ферм (балок)	по плану этажа	шт.	
9.	Укладка плит покрытия	по плану плит покрытия	шт.	
10.	Установка стеновых панелей	по фасаду здания	шт.	
11.	**Электросварка монтажных стыков: балок, ферм, плит покрытия	по установленным нормам	м	
12.	Заделка стыков колонн	по плану этажа	1 стык	
13.	Заделка швов плит покрытия	по плану плит покрытия	100 м	
14.	Заделка стыков ферм	по плану плит покрытия	1 узел	
15.	Конопатка, зачеканка, расшивка швов стеновых панелей	по планам и разрезам	10 м	

Примечание:

* в состав работ по устройству монолитного фундамента следует включать следующие виды работ: установка и разборка опалубки, установка арматуры, укладка бетонной смеси; рекомендуемые размеры монолитных фундаментов приведены в приложении 12;

** при определении объемов работ по электросварке стыков длина швов принимается в метрах (см. приложение 15).

Таблица 8 – Ведомость потребности в конструкциях, изделиях и материалах

Наименование	Марка	Единица измерения	Количество
1	2	3	4

3.3.4 Выбор методов и последовательности производства работ

Монтажные процессы включают строповку, подъем, наводку, ориентирование, установку с временным креплением, расстроповку, выверку, окончательное закрепление конструкций в проектное положение и снятие временных креплений.

Организационно монтаж строительных конструкций может быть осуществлен по двум схемам: монтаж «со склада» и монтаж «с транспортных средств». При организации монтажа со склада все перечисленные выше технологические процессы и операции выполняются непосредственно на строительной площадке. При организации монтажа «с транспортных средств» на строительной площадке выполняют только собственно монтажные процессы. В этом случае полностью подготовленные к монтажу конструкции поставляют на сборочную площадку с заводов-изготовителей в точно назначенное время и непосредственно с транспорта подают к месту установки в проектное положение.

При возведении производственных одноэтажных многопролетных зданий рекомендуется принимать смешанный метод монтажа фундаментов, колонн, фундаментных балок – раздельный, а ферм (балок) и плит покрытия – комплексный. Захватки при этом можно принять по пролетам. При значительной длине здания монтажным участком может быть пролет до температурного шва.

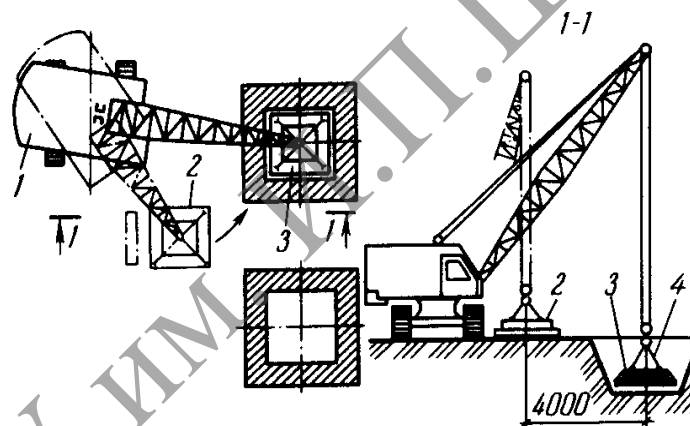
При небольших объемах работ зону монтажа нецелесообразно разбивать на отдельные захватки, так как не будет обеспечен технологический перерыв, т. е. времени для приобретения бетоном требуемой прочности в монтажных стыках будет недостаточно.

В данном разделе необходимо дать подробное описание технологии монтажа всех строительных конструкций и контроль качества выполнения отдельных монтажных операций. Схемы раскладки и монтажа конструкций приведены в приложении 19.

3.3.5 Выбор монтажных кранов и вариантов производства работ

3.3.5.1 Выбор захватных и вспомогательных приспособлений

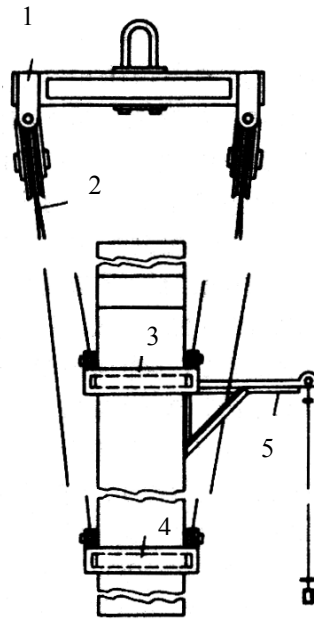
Для подъема строительных конструкций используют различные грузозахватные устройства в виде гибких стальных канатов, различных систем траверс, механических и вакуумных захватов. Грузозахватные устройства должны обеспечивать простую и удобную строповку и расстроповку элементов, надежность зацепления или захвата, исключая возможность свободного отцепления и падения груза. Грузозахватные устройства должны быть испытаны пробной статической или динамической нагрузкой, превышающей их паспортную грузоподъемность. Установку фундаментов стаканного типа производят четырехветвевым стропом. Выверку фундамента в проектное положение осуществляют на весу, до снятия его со стропа путем совмещения рисков установочных осей с рисками разбивочных (рисунок 13). Правильность установки фундаментов определяют теодолитом.



1 – гусеничный кран; 2 – положение блоков фундаментов до подъема;
3 – блок фундамента на проектной отметке; 4 – четырехветвевый строп

Рисунок 13 – Схема монтажа фундамента стаканного типа

Строповку колонн выполняют при помощи унифицированного штыревого захвата (рисунок 14).

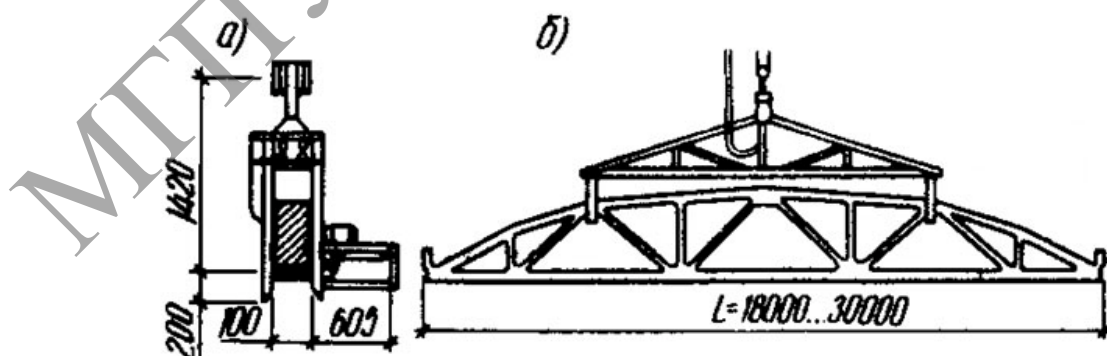


1 – траверса; 2 – гибкий строп; 3, 4 – рамка; 5 – штыревой фиксатор

Рисунок 14 – Строповка железобетонных колонн

Для выверки и временного крепления колонн используют одиночные кондукторы. Принцип их работы заключается в следующем: на фундамент устанавливают кондуктор, состоящий из жесткой разъемной рамы 1, установочных винтов 2 и регулировочных 3. С помощью установочных винтов кондуктор жестко крепят к основанию. При необходимости корректировка положения колонны достигается с помощью регулировочных винтов.

При монтаже подстропильных и стропильных ферм для их строповки используют траверсы с захватом конструкции за четыре точки (рисунок 15 а, б)



а – траверса с автоматическим захватом; б – схема строповки ферм за четыре точки

Рисунок 15 – Средства строповки ферм

Строповка плит покрытия осуществляется при помощи четырехветвевого уравновешивающегося стропа (рисунок 16).

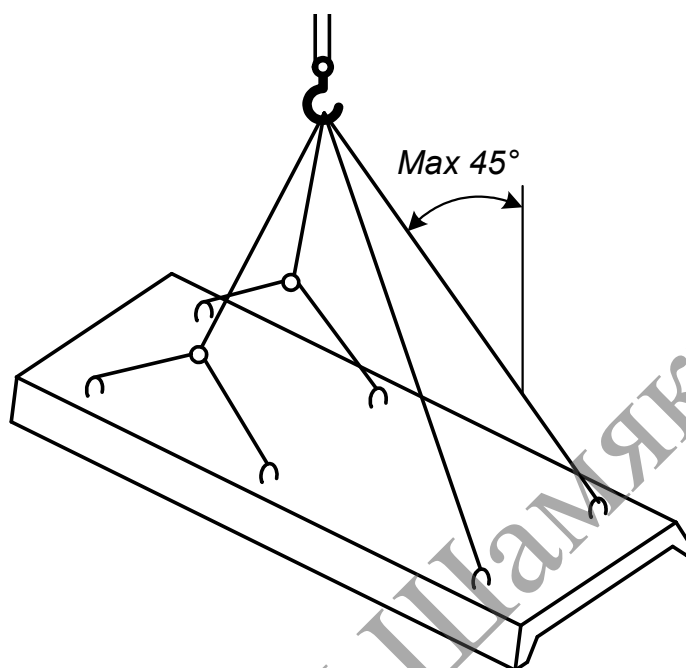


Рисунок 16 – Схема строповки плиты покрытия

3.3.5.2 Определение требуемых монтажных параметров и подбор крана

Тип монтажного крана определяется в зависимости от габаритов здания. Выбор монтажного крана по техническим параметрам начинают с уточнения следующих данных: массы монтируемых элементов, монтажной оснастки и грузозахватных устройств (см. приложение 18), габаритов и проектных положений элементов в монтируемом здании. На основании этих данных выбирают группу элементов, характеризующихся максимальными монтажными параметрами, для которых определяют минимальные требуемые параметры крана.

Для монтажа одноэтажного промышленного здания применяют самоходные стреловые краны.

Для самоходных стреловых кранов определяют грузоподъемность Q_k , высоту подъема крюка H_k , длину стрелы L_c и вылет крюка L_k . Требуемую грузоподъемность крана определяют по формуле:

$$Q_k = m_{\text{э}} + m_{\text{ос}} + m_{\text{зр}}, \quad (40)$$

где Q_k – требуемая минимальная грузоподъемность крана, т;

$m_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента, т;

m_{oc} – масса монтажной оснастки, т;

$m_{зр}$ – масса грузозахватных устройств, т.

Высоту подъема крюка определяют по формуле:

$$H_{\kappa} = h_o + h_3 + h_э + h_{cm}, \quad (41)$$

где h_o – превышение низа монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

h_3 – запас на высоте, требующийся по условиям безопасности монтажа, для заводки конструкции к месту установки или переносе ее через ранее смонтированные конструкции, $h_3=0,5$ м;

$h_э$ – высота элемента в монтажном положении, м;

h_{cm} – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до крюка крана, м.

Длина стрелы крана без гуська (рисунок 17 а):

$$L_c = (H_o - h_c) / \sin \alpha + (b + 2S) / (2 \cos \alpha), \quad (42)$$

где H_o – сумма превышения монтажного горизонта, м;

h_c – превышение шарнира пяты стрелы над уровнем стоянки крана, м;

b – ширина (длина) монтируемого элемента, м;

α – угол наклона стрелы к горизонту;

S – расстояние от края монтируемого элемента до оси стрелы, $S \geq 1,5$ м.

Наименьшая длина стрелы крана обеспечивается при наклоне ее оси под углом α :

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{2(H_o - h_c) / (b + 2S)}. \quad (43)$$

По длине стрелы находят вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (44)$$

где d – расстояние от оси поворота крана до оси опоры стрелы, $d = 1,5$ м.

Для стреловых кранов, оборудованных гуськом (рисунок 17 б), наименьшая допускаемая длина стрелы при $\beta=0$:

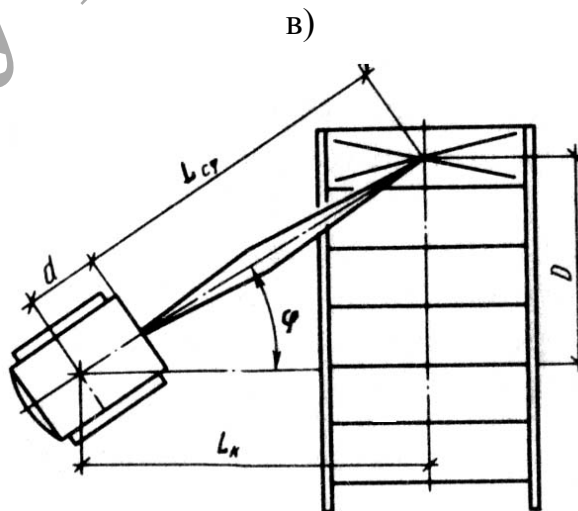
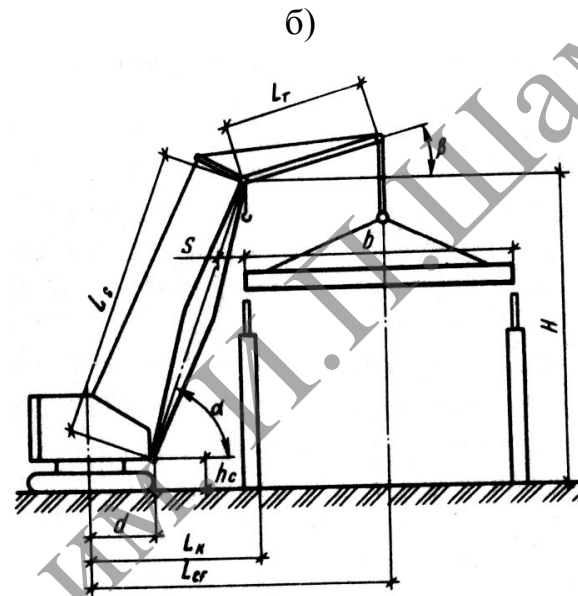
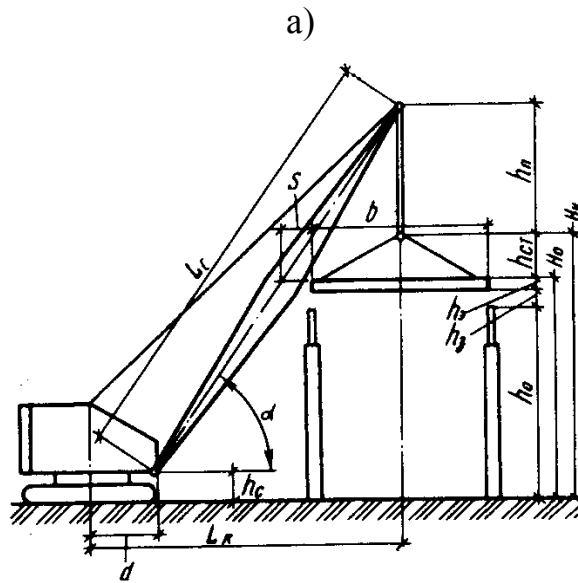
$$L_c = (H - h_c) \cdot \sin \alpha, \quad (45)$$

где H – превышение оси вращения гуська над уровнем стоянки крана, м.

Вылет стрелы с гуськом:

$$L_{c,r} = (H - h_c) / \operatorname{tg} \alpha + L_r / \cos \beta + d, \quad (46)$$

где L_r – длина гуська (от оси опоры до оси грузового блока), м.



a – без гуська; *б* – с гуськом; *в* – то же, без гуська с поворотом в плане

Рисунок 17 – К определению технических параметров стрелового крана

Рассмотренный способ определения вылета крюка справедлив при условии передвижения крана вдоль фронта монтажа элемента. Если же монтаж ряда будет осуществляться параллельно укладываемым элементам с одной стоянки краном, стоящим напротив средних элементов этого ряда (что часто имеет место при монтаже плит перекрытий одноэтажных промышленных зданий), то для укладки удаленных от оси пролета элементов придется поворачивать стрелу крана в горизонтальной плоскости на угол φ (рисунок 17 в).

При повороте будет изменяться вылет крюка, длина и угол наклона стрелы (обозначим его L_φ), а также высота подъема крюка.

Используя ранее полученные значения, определяют угол наклона стрелы:

$$\operatorname{tg} \alpha = D / L_k, \quad (47)$$

где D – горизонтальная проекция расстояния от оси пролета до центра монтируемого элемента, м.

Получив значения угла φ , определяют проекцию длины стрелы из зависимости:

$$L_{c\varphi} = L_k / \cos \varphi - d. \quad (48)$$

Так как разность $H_k - h_c$ остается неизменной, можно определить $\operatorname{tg} \alpha_\varphi$ по формуле:

$$\operatorname{tg} \alpha_\varphi = (H_k - h_c + h_n) / L_{c\varphi}. \quad (49)$$

Зная величину угла α_φ , определяют минимальную длину стрелы крана L_φ для монтажа крайнего элемента:

$$L_\varphi = L_{c\varphi} / \cos \alpha_\varphi. \quad (50)$$

Вылет крюка $L_{k\varphi}$ получают, прибавляя к проекции длины стрелы величину d

$$L_{k\varphi} = L_{c\varphi} + d. \quad (51)$$

По рассчитанным необходимым техническим параметрам по таблицам и графикам взаимозависимых кривых грузоподъемности, вылета и высоты подъема крюка крана, приведенных в справочной литературе, определяют соответствующие марки кранов.

Если окажется возможным осуществлять монтаж конструкций кранами нескольких марок, то выбирают наиболее экономичный.

Данные по выбору крана заносят в таблицу 9.

3.3.6 Калькуляция трудовых затрат

Трудоемкость выполнения строительных процессов в технологических картах определяется по НЗТ на СМР. При разработке технологических карт на монтаж строительных конструкций одновременно с трудоемкостью определяются затраты времени механизмов в машино-часах. Количество машино-часов определяют по затратам труда машинистов, указанных в НЗТ, или путем деления трудоемкости на нормативный состав звена. Трудоемкость определяется по производственной калькуляции трудовых затрат (см. таблицу 10).

При разработке калькуляции трудовых затрат данные для заполнения граф 1, 2, 3 принимаются по ведомости объемов работ. Графы 4, 5, 6, 10 принимаются по отдельным главам и параграфам НЗТ. Графа 7 определяется путем умножения графы 3 на 5, графа 8 – путем умножения графы 3 на 6. Графа 9 – выбор количества смен: в две смены рекомендуется производить работы, выполнение которых невозможно без применения монтажных кранов с целью уменьшения экономических затрат на проведение СМР, все вспомогательные работы – в одну смену.

В таблице 10 указан образец определения затрат труда для нескольких видов строительных процессов.

График производства работ – основной документ для определения сроков продолжительности работ, времени работ машин и механизмов, количества рабочих, а также объема поставок конструкций, изделий и материалов.

Графики строительных процессов необходимо проектировать с учетом поточных методов; это обеспечивает их непрерывность, равномерное использование трудовых и материально-технических ресурсов, строительных машин и механизмов. При разработке таких графиков следует предусматривать поточно-захватный способ ведения работ.

Перед составлением графика производства работ надо продумать порядок и метод их ведения, правильно определить монтажные участки, захваты, проходки монтажного крана.

Для составления графика поточного выполнения строительного процесса необходимо распределить по монтажным захваткам или участкам количество монтируемых элементов и затраты машинного времени.

Зная затраты машинного времени на каждой захватке, легко составить график производства монтажных работ поточным методом. Затем составляют график движения монтажников и располагают его под графиком производства работ.

Таблица 10 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Обоснование НЗТ	Норма затрат труда на единицу измерения		Затраты труда на весь объем		Сменность	Состав звена
				Рабочих чел-час	Машин маш-час	Рабочих чел-час	Машин маш-час		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Устройство монолитных фундаментов: установка и разборка опалубки; установка арматуры; укладка бетонной смеси	10 м ³ 100 м ² пов. опал. 100 сеток 10 м ³	5,22 1,555 0,36 5,22	4-329,4-333, стр.48 4-512 стр.74 4-654 стр. 84	(50,9+13)≈ 64 16,8 3,3		99,52 6,05 17,226		2	Плотник 4 разряда – 1 чел., 3 разряда – 1 чел Арматурщик 3 разряда – 1 чел., 2 разряда – 2 чел Бетонщик 4 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел
Установка стропильных ферм L=18 м. L=24 м.	10 ферм.	1,5 2,8	4-121, 4-122 стр. 16	80 95	1,6 1,9	120 266	24 53,2	2	Монтажник 6 разряда – 1 чел., 5 разряда – 1 чел., 4 разряда – 1 чел., 3 разряда – 1 чел., 2 разряда – 1 чел. Машинист 6 разряда – 1 чел.
Заделка швов плит покрытия	100 м. шва	23,94	4-231 стр.31	6,4		153,2		2	Монтажник 4 разряда – 1 чел., 3 разряда – 1 чел.
Итого:						Σ гр.7	Σ гр.8		

Продолжительность монтажа конструкций определяется по машино-сменам, а всех сопутствующих работ – путем увязки их с монтажом.

Все вспомогательные работы целесообразно объединить и предусмотреть одно комплексное звено. Количество человек в нем определяется путем деления трудоемкости вспомогательных работ на количество дней по их производству.

При разработке графика строительного процесса данные для заполнения граф 1, 2, 3, 4, 5, 8 и 9 принимаются по калькуляции трудовых затрат. Графы 10 и 11 заполняются после установления количества смен и человек по графику.

Графы 6 и 7 определяются по запроектированному графику: гр. 6 – путем умножения количества рабочих (гр.11) на продолжительность работ в днях (гр.12), а гр.7 – по фактической продолжительности работы машин по графику с учетом сменности.

Графики движения трудовых ресурсов выполняются на основании разработанного календарного графика производства работ. Ежедневное общее количество рабочих получается путем суммирования количества всех рабочих, работающих в данный день на всех строительных процессах (работах). Иногда при необходимости график движения рабочей силы составляется по профессиональному признаку и квалификации.

При разработке графика движения трудовых ресурсов необходимо стремиться к тому, чтобы количество рабочих сохранялось постоянным.

3.3.7 Техничко-экономические показатели

Экономичность принятого решения при разработке технологической карты определяется технико-экономическими показателями (таблица 11).

Объем работ принят для основного процесса. Продолжительность процессов устанавливается по графику их выполнения. Трудоемкость всего объема работ определяется суммарными затратами труда: в графе «нормативные» – по калькуляции, а в графе «принятые» – по графику производства работ.

Трудоемкость на единицу измерения рассчитывается путем деления суммарной трудоемкости (чел.-ч.) на объем работ.

Выработка на одного рабочего в смену в натуральном выражении определяется отношением объема работ и суммарной трудоемкости.

Нормативная производительность труда принимается за 100%, а принятая определяется по возрастанию выработки (принятая выработка рабочего в смену делится на нормативную выработку и умножается на 100%).

Нормативные затраты машино-смен берутся из калькуляции трудовых затрат, а принятые – из графика производства работ.

Таблица 11 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатели	
		Нормативные	Принятые
Объем работ по технологической карте	м ³		
Продолжительность процессов (по графику производства работ)	смен		
Трудоемкость всего объема работ по карте	чел.-дни		
Трудоемкость на единицу измерения объема работ	чел.-ч.		
Выработка рабочего в смену в натуральном выражении	м ³		
Производительность труда	%		
Затраты машино-смен на весь объем	маш.-см.		

3.3.8 Техника безопасности при производстве работ по монтажу конструкций здания

В пояснительной записке разрабатываются конкретные мероприятия по технике безопасности, как на строительной площадке, так и на рабочем месте. При этом должны быть освещены следующие вопросы:

- общие положения техники безопасности: предварительный инструктаж рабочих; производственный инструктаж на рабочем месте; обучение рабочих правилам техники безопасности; освещение рабочих мест; устройство временных заборов, проходов, проездов, охранных зон у подъемников;
- техника безопасности при ведении монтажных работ и электросварке стыков;
- охрана труда на строительной площадке.

При проектировании стройгенплана особое внимание надо уделять мерам, предотвращающим поражение работающих электрическим током; необходимо также учитывать санитарные нормы, наличие медпункта, душевой, гардеробной, помещений для приема пищи и обогрева работающих, устройство вентиляции в подсобных мастерских и т. д.

Проектные решения разрабатывают в соответствии с указаниями ТКП 45-1.03-40-2006 «Безопасность труда в строительстве. Общие требования» и ТКП 45-1.03-44-2006 «Безопасность труда в строительстве. Строительное производство». Все решения по охране труда обосновывают нормами, расчетами и пр.

3.4 Способы хранения изделий и конструкций на складе

Строительные изделия и конструкции хранятся на складе в соответствии со следующими требованиями:

- фермы – в рабочем положении или с небольшим ($10\text{--}12^\circ$) наклоном, в специальных приспособлениях в один ряд, причем деревянные подкладки устанавливают в опорных узлах нижнего пояса, а верхний пояс закрепляют через каждые 12 м;

- сваи – ярусами высотой на более 2 м, рассортированными по маркам и направленными острием в одну сторону;

- балки и ригели прямоугольного сечения – в штабелях высотой до 2 м, трапециевидного сечения – в специальных приспособлениях;

- стеновые блоки высотой более 2 м – в один ярус; блоки низкие – в штабелях высотой не более 2,5 м; расстояние между блоками в горизонтальном ряду должно быть не более 30–50 мм;

- фундаментные блоки – в штабелях высотой не более 2,25 м;

- колонны – в штабелях высотой до 2 м, прямоугольного сечения – в 1–4 яруса, двухветвевые крайние – в 1–3 яруса, средние тяжелые двухветвевые – в 1–2 яруса. Прокладки и подкладки размещают до торца колонны на расстоянии 1,2 м при длине колонны 6,6 м и на расстоянии 0,5 м при длине 3,3 м;

- подкрановые балки, прогоны таврового сечения и преднапряженные панели покрытий пролетом более 9 м – в специальных приспособлениях, позволяющих удерживать их в положении «на ребро»;

- панели железобетонные для перекрытий в вертикальном положении – в кассетах или штабелях, высотой до 2,5 м;

- панели керамзитобетонные и другие легкобетонные для наружных стен и крупноразмерные панели перегородок – в кассетах в вертикальном положении;

- фундаментные блоки и плиты – в штабелях, высотой не более 2 м;

- плиты перекрытий и блоки мусоропроводов – в штабелях, высотой не более 2,5 м;

- лестничные площадки – в штабелях, высотой не более 4 рядов с установкой подкладок на расстоянии 0,3 м от торцов;

- лестничные марши – в штабелях, высотой не более 6 рядов, – ступенями вверх, подкладки и прокладки располагают вдоль маршей на расстоянии 0,15 м от их краев.

Кирпич и другие стеновые материалы поступают и хранятся на приобъектных складах, как правило, в пакетах и на поддонах. Кирпич на поддонах укладывают не более чем в два яруса, в контейнерах – в один ярус, без контейнеров – высотой не более чем 1,7 м.

Кровельные рулонные материалы укладывают только в вертикальном положении (исключение – рулоны из изола и бризола) в закрытых складах на подкладках из досок сечением не менее 19×150 мм.

Столярные изделия из древесины (оконные и дверные блоки, погонажные изделия и т.д.) – в штабелях или контейнерах в помещениях при температуре не ниже 10°C.

Паркет – в пачках, уложенных в штабеля высотой до 1,5 м.

3.5 Графическая часть технологической карты

После выбора способов производства работ, машин и механизмов, окончания расчетов технологической карты приступают к выполнению ее графической части. В зависимости от вида строительного процесса состав ее может меняться, но основные схемы и таблицы остаются постоянными для всех технологических карт. Технологическая карта разрабатывается на листе формата А1.

При разработке технологической карты на монтаж конструкций вычерчивается схема плана здания или сооружения с нанесением захваток, делянок, указанием технологической последовательности операций; здесь же указываются стоянки монтажных кранов и пути их перемещения, места складирования материалов, расположение лесов и подмостей. Положения стоянок крана при монтаже элементов каркаса здания определяют засечками циркуля, равными расчетному вылету стрелы в масштабе схемы.

В зависимости от габаритов зданий, массы монтируемых конструкций и типа монтажного крана он может двигаться по середине пролета или у оси монтируемых элементов.

Затем вычерчиваются поперечные и продольные разрезы здания или сооружения, на которых показываются схемы производства работ, механизмы, расположение складов и транспортных средств.

После этого выполняется фрагмент плана с детальной разработкой рабочих мест и раскладки конструкций, изделий, материалов. Показываются также схемы организации рабочих мест и приспособлений. Вычерчиваются детали: конструкции стыков при монтажных работах; захватных приспособлений; подмостей; приспособлений для временного крепления конструкций.

Для раскладки конструкций вычерчивается план одного пролета здания, на котором в соответствующем масштабе показывается раскладка конструкций: фундаментных блоков, колонн, фундаментных и подкрановых балок, подстропильных ферм и плит покрытия. Указываются оси пролета, в пределах которых расположены конструкции.

Технологическая схема монтажа предусматривает: укладку фундаментного блока стаканного типа; установку колонны при помощи фрикционного захвата; укладку подкрановой балки; установку стропильной фермы; укладку плиты покрытия.

4 СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН

4.1 Исходные данные для разработки строительного генерального плана

Исходными данными для разработки строительного генерального плана служат:

- график производства работ;
- перечень и количество строительных машин и механизмов;
- ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах;
- нормативные данные по проектированию стройгенпланов.

Строительный генеральный план является важным документом проекта производства работ (ППР). Он представляет собой план строительной площадки, на котором, кроме проектируемых и существующих постоянных зданий и сооружений, показано расположение временных зданий и сооружений, коммуникаций, дорог, механизмов, складских площадок, необходимых для производства строительно-монтажных работ (СМР).

В курсовом проекте стройгенплан разрабатывается на период производства СМР. Проектирование строительного генерального плана производится с соблюдением следующих правил:

- временные здания и сооружения должны быть предусмотрены передвижными на колесах и в наименьшем количестве;
- временные здания и сооружения должны быть размещены так, чтобы они были удобны в эксплуатации и не нарушали безопасности работ;
- протяженность временных сетей водо – и энергоснабжения должна быть принята минимальная;
- временные дороги и склады должны отвечать требованиям безопасности и размещены так, чтобы число перегрузок сводилось к минимуму.

4.2 Организация складского хозяйства

Для правильной организации складского хозяйства на строительной площадке нужно предусматривать:

- открытые площадки для хранения кирпича, железобетонных конструкций и других материалов и конструкций, на которые не влияют колебания температуры и влажности;
- навесы для хранения столярных изделий, рулонных материалов, асбестоцементных листов и т.д.;

• закрытые склады двух типов: отапливаемые (для хранения лакокрасочных материалов, химикатов и т.п.) и неотапливаемые (для хранения минеральной ваты, электротехнических материалов и т. п.)

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов (см. таблицу 12):

$$Q_{сут} = \frac{Q}{T} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (52)$$

где $Q_{сут}$ – суточный расход материала на складе;

Q – количество материала на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода, дней;

$k_1=1,1$ – коэффициент неравномерности поступления материалов;

$k_2=1,3$ – коэффициент неравномерности потребления материалов.

Потребная площадь склада определяется по формуле:

$$S = \frac{Q_{ск}}{q \cdot k_{ск}}, \quad (53)$$

где $Q_{ск} = Q_{сут} \cdot T_n$;

q – количество материала, складываемого на 1 м^2 полезной площади склада (приложение 24);

$k_{ск}$ – коэффициент использования площади склада (приложение 28);

T_n – продолжительность нормативного запаса материалов на складе в днях (приложение 23).

4.3 Расчет потребности строительной площадки во временных зданиях и сооружениях

Номенклатура подсобных зданий для строительной площадки определяется исходя из организационно-технологических условий и продолжительности выполнения СМР на возводимом объекте, характера привлекаемых ресурсов (строительные конструкции, машины, рабочие), порядка санитарно-гигиенического и бытового обслуживания работающих.

Для обеспечения производства строительно-монтажных работ, размещения и бытового обслуживания рабочих на строительной площадке возводятся временные здания и сооружения различного назначения: производственные, административные, санитарно-бытовые.

По конструктивному решению эти здания относятся к трем типам: сборно-разборные, контейнерные и передвижные.

Здания сборно-разборного типа в основном применяются для организации закрытого складирования материалов, производства различных изделий, размещения аппарата управления строительством, предприятий общественного питания. Они используются при массовой застройке городских территорий, строительстве крупных комплексов производственного назначения, а также при строительстве объектов в отдаленных труднодоступных районах.

Таблица 12 – Расчет потребности в складских помещениях

№ п/п	Наименование материалов, конструкций и деталей	Единица измерения	Количество материала на расчетный период, Q	Расчетный период, дни	Суточный расход материала $Q_{сут} = Q/T \times k1 \times k2$	Принятый запас на складе в днях, Tн	Принятый запас на складе в натуральных показателях, $Q_{ск} = Q_{сут} \times Tн$	Норма складирования на 1 м ² полезной мощности склада, q	Коэффициент использования складской площади, kск	Потребная площадь склада, м ² $S = Q_{ск}/q \times k_{ск}$	Размеры склада и его принятая площадь, м ² Sпринята	Вид склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Колонны	шт.	66	6	13	5	65	0,8	0,6	135,4	7×19	открытый
2.												

Достоинствами этих зданий являются: возможность сборки из относительно небольших по размеру и легких конструкций, обеспечение большого разнообразия объемно-планировочных компоновок без ограничений по площади и многофункциональность их использования.

В качестве недостатков следует отметить относительно большие затраты труда и времени на сборку и разборку, а также необходимость выполнения трудоемких работ по устройству фундаментов, прокладке систем внутреннего электроснабжения и других специальных работ.

Контейнерные здания представляют собой объемно-пространственную конструкцию каркасно-панельного типа. Несущий каркас таких зданий чаще всего выполняется из стального проката, ограждающие конструкции стен – из дерева или панелей типа «сэндвич» с обшивкой из стального профилированного листа, кровля плоская из стального листа или с рулонным покрытием. Габариты контейнеров определяются условиями транспортирования по автомобильным или железным дорогам, чаще всего в пределах: длина – 6,0 м, ширина – 3,0 м, высота – 2,7 м. Из набора нескольких контейнеров (торцовых и рядовых) могут быть возведены сблокированные здания требуемой площади.

Одиночные контейнеры используются для размещения административно-управленческого персонала, организации санитарно-бытового обслуживания работников, а также для жилья, складирования инструментов и организации мастерских различного назначения.

Передвижные здания в наибольшей степени отвечают требованиям мобильности. Они состоят из кузова и ходовой части, жестко соединенных между собой. Конструкция кузова аналогична зданиям контейнерного типа. В качестве шасси используются двухосные прицепы на автомобильном ходу. Передвижные здания – автофургоны используются для организации жилья, размещения бытовых, административных, производственных и складских помещений на объектах с небольшими продолжительностями работ или для бытового обеспечения рабочих в начальный период строительства. Необходимо отметить, что здания этого типа являются наиболее дорогими.

Площадь подсобных зданий различного назначения определяется по формуле:

$$S_{\text{треб.}} = n \cdot P, \quad (54)$$

где n – нормативный показатель площади зданий, $\text{м}^2/\text{чел}$ (приложение 33);

P – число работающих в наиболее многочисленную смену, чел.

Полученное значение величины требуемой площади заносится в расчетную таблицу 13, графа 6.

Таблица 13 – Расчет площадей и выбор зданий санитарно-бытового и административного назначения для строительной площадки

№ п/п	Наименование временных зданий	Норма на 1 чел. п, м ²	Учитываемые показатели численности работающих	Расчетная численность P_p чел.	Площадь по расчету $S_{проб} = n \times P_p$, м ²	Тип здания и номер типового проекта	Размер в плане, м.	Принятая площадь, м ²	Количество, штук
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Контора	4,0	0,128P	2	8	контейнерный 420-01-03	2,7×9	24,3	1
2.									

Временные здания могут быть общего назначения (кабинет по технике безопасности, проходная, столовая) и бригадного назначения (гардеробные, умывальные, душевые). С учетом этого расчет мощности временных зданий может осуществляться:

- для временных зданий общего пользования – по максимальному количеству работающих в смену;
- для санитарно-бытового назначения – или на максимальное число рабочих в смену, или расчет выполняется отдельно на каждую бригаду.

4.4 Методика проектирования строительного генерального плана

Стройгенплан характеризует полноту и качество организационных мероприятий на объектах строительства. Назначение стройгенплана заключается в создании необходимых условий для труда строителей, механизации работ, приемки, хранения и укладки в дело конструкций и материалов, обеспечения работ водными и энергетическими ресурсами.

На стройгенплане должны быть нанесены: строящиеся объекты и имеющиеся на строительной площадке здания и сооружения; постоянные дороги и подъезды, используемые в период строительства; временные дороги и переезды; механизированные установки, механизмы и башенные краны с путями или пути перемещения стреловых кранов; склады для хранения строительных материалов, изделий, инвентаря, инструмента; площадки для приема раствора и бетона; площадки (полигоны) укрупнительной сборки; временные здания и сооружения; временные и используемые в период строительства постоянные сети водопровода, канализации, электроснабжения, газоснабжения и др.; прожекторы для

освещения строительной площадки; пожарные гидранты и места расположения щитов с пожарным инвентарем; площадки для отдыха рабочих; ограждения строительной площадки с указанием въезда и выезда; ограждения опасной зоны.

Проектирование дорог. Для транспортировки конструкций и материалов необходимо в максимальной степени использовать постоянные дороги. Временные вне- и внутриплощадочные дороги следует предусматривать при невозможности использования постоянных дорог. Временные дороги строят одновременно с постоянными, формируя единую транспортную сеть.

При трассировке дорог должны выдерживаться указанные ниже расстояния: между дорогой и складской площадкой – 0,5–1 м; дорогой и подкрановыми путями – 6,5–12,5 м; дорогой и осью железнодорожных путей – 3,75 м; дорогой и забором – не менее 1,5 м.

Кроме того, нужно соблюдать следующие требования:

- ширина временных дорог при одностороннем движении должна быть 3–4 м, при двухстороннем – 5–8 м;
- радиус закругления внутриплощадочных дорог принимается в зависимости от вида транспортных средств и габаритов перевозимых конструкций в пределах 12–30 м; при минимальном радиусе закругления ширина проезда 3,5 м недостаточна для движения автомобильных проездов, и ее надо расширить до 5 м (рисунок 18);
- при одностороннем движении между дорогой и складами нужно оставлять полосы, шириной не менее 3 м для стоянки транспорта под разгрузкой;
- дороги целесообразно делать кольцевыми, а при необходимости тупиков следует предусматривать для разворота машин площадки размерами не менее 12×12 м;
- при монтаже непосредственно с транспортных средств («с колес») целесообразно внутриплощадочные дороги располагать вне зоны действия крана, а для разгрузки расширять дорогу в зоне его действия.

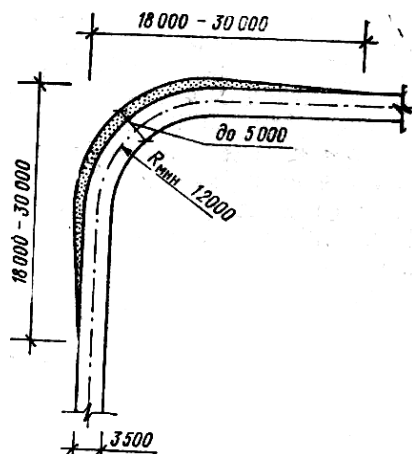


Рисунок 18 – Схема уширения дороги при повороте под углом 90°

Размещение монтажных машин и механизмов. Места установки и пути движения монтажных машин и механизмов должны соответствовать разработанным технологическим картам. При устройстве путей под башенные краны надо показывать концевые упоры, заземление, подключение крана, а также ограждение опасной зоны.

С целью экономии длина путей под башенные краны должна быть меньше длины строящегося объекта на величину вылета стрелы, обеспечивающего подачу материалов и конструкций в наиболее удаленную точку.

Ширина путей движения стреловых кранов определяется их габаритами и радиусом вращения поворотной части. По оси путей стрелкой указывается направление движения монтажной машины.

Ширина временных дорог и площадок для установки стреловых самоходных кранов определяется в зависимости от используемых марок кранов. Ширина временной дороги принимается на 0,5 м больше ширины гусеничного или колесного хода применяемого крана.

При работе стреловых кранов необходимо предусматривать резервные площадки для каждой их перестановки по периметру здания. Размеры этих площадок должны соответствовать размерам принятого оборудования для приема раствора или бетона. К ним должен быть обеспечен подъезд и предусмотрена возможность разворота автосамосвала.

Площадки укрупнительной сборки располагают у мест установки укрупненных конструкций в проектное положение и, безусловно, в зоне действия монтажного крана. Размеры таких площадок определяются габаритами конструкций и оборудования, установленных для этой цели.

Расположение складов. Расположение строительного хозяйства на площадке должно обеспечивать: кратчайшие пути перемещения материалов при минимальном количестве перегрузок; наименьшую протяженность и экономичность сооружения при эксплуатации временных сетей водозлектроснабжения; возможность применения прогрессивных методов строительства, комплексной механизации, поточности работ, укрупнительной сборки и т. д.; бытовые нужды персонала строительства.

Крытые склады располагают у границы зоны действия крана, а открытые склады – внутри этой зоны. Материалы, требующиеся в большом количестве, распределяют равномерно по всему фронту работ параллельно пути движения крана. При этом потребная площадь склада по ведомости расчета (см. таблицу 12) должна соответствовать сумме принятых при размещении их на стройгенплане.

Площадки для складирования строительных конструкций располагают в зоне действия кранов с учетом технологической последовательности монтажа. Размеры площадок принимают соответственно габаритам конструкций с учетом проходов. Граница открытых складов должна проходить от края дороги не менее чем на 0,5 м.

Прием раствора и бетона необходимо предусматривать в зоне действия крана в одном или нескольких местах по фронту работ. Оборудование для приема раствора и бетона устанавливается на расширенной части дороги (см. условные обозначения в приложении 34).

Размещение бытовых зданий и помещений. Они должны находиться на расстоянии не менее 50 м от объектов, выделяющих пыль, газ и пар. Расстояние от рабочих мест до гардеробных, душевых, умывальных должно быть не более 500 м, до уборных – не более 100 м, до помещений общественного питания – не более 500 м, до помещений для обогрева работающих – не более 150 м.

Площадки для отдыха, места для курения, укрытия от атмосферных осадков должны предусматриваться по количеству работающих в наиболее многочисленной смене.

Размещение временных зданий и сооружений. При размещении административно-бытовых и производственных зданий и сооружений надо руководствоваться следующими правилами:

- бытовые сооружения размещать вблизи входов на строительную площадку;
- размещение бытовых помещений должно исключать нарушение правил техники безопасности, не должно производиться в опасной зоне крана;
- административно-бытовые и производственные здания должны располагаться с соблюдением пожарных разрывов – не менее 5 м.

При проектировании стройгенплана необходимо предусматривать временные здания производственного назначения как для собственных нужд строительства, так и для субподрядных организаций.

Здания санитарно-бытового назначения – гардеробные, душевые, помещения для сушки одежды и обуви, размещаются вблизи зон максимальной концентрации работающих.

Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных норм и правил техники безопасности вне опасных зон работы грузоподъемных кранов, а также не ближе 50 м от технологических производств, выделяющих пыль, вредные пары и газы.

Помещения для обогрева рабочих должны располагаться не далее 150 м от рабочих мест, а укрытия от солнечной радиации и атмосферных осадков непосредственно на рабочих местах или не далее 75 м от них.

Навесы для хранения столярных изделий, рулонных и других материалов размещают в зоне действия крана, обеспечив к ним подъезд автотранспорта, площадку для разгрузки материалов и разворота транспортных средств.

Расположение временных инженерных коммуникаций.

Временные сети водопровода, канализации, электроснабжения располагаются на свободной территории строительной площадки. Временный водопровод заглубляется. Место его подключения к постоянному выполняется согласно условному обозначению (см. приложение 34). Там же устанавливается водомер.

Протяженность временной канализации должна быть минимальной, поэтому канализованные временные сооружения нужно располагать как можно ближе к постоянной канализационной сети.

При подключении временных сетей электроснабжения к постоянным необходимо предусматривать трансформаторную подстанцию с пунктом учета. Распределительные щиты размещают в местах подключения электродвигателей, сварочных трансформаторов и прочего оборудования.

Наружное освещение устраивается на деревянных опорах через 30–40 м по периметру строительной площадки вне зоны действия кранов. Рабочие места освещаются переносными осветительными мачтами. В углах строительной площадки устанавливают прожекторы, которые должны создавать достаточную освещенность складов, проездов и рабочих мест.

Пожарные гидранты располагают через 300 м на постоянном водопроводе, укладываемом в начальный период строительства. К гидрантам устраивается проезд; удаление их от дороги должно быть не более 2 м. В наиболее опасных в пожарном отношении местах оборудуют специальные щиты с противопожарным инвентарем.

Площадки для отдыха работающих и места для курения предусматривают вблизи бытовых помещений. Питьевые фонтанчики размещают в проходах. Водоразборные краны устанавливают на временном водопроводе в местах потребления воды, обычно вблизи мест приема раствора и бетонной смеси, поливки кирпича и др.

Строительная площадка ограждается по периметру на расстоянии не менее 2 м от края проезжей части дороги, временных зданий и сооружений, складов. Ограждение может быть временным или постоянным. В нем устраиваются ворота с надписями «Въезд» и «Выезд».

Кроме общего ограждения строительной площадки, ограждается также опасная зона. Размеры опасной зоны зависят от высоты, на которой ведется работы, и от вылета стрелы крана; ориентировочно они принимаются на 5 м больше вылета стрелы. На стройгенплане показываются пути движения рабочих и проходы в здания через зону, оборудованные защитными настилами.

Требования пожарной безопасности.

При площади территории стройплощадки, превышающей 5 га, необходимо предусматривать не менее 2-х выездов с противоположных сторон, а при невозможности выполнения этого требования устраиваются разворотные площадки 12×12 м.

Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям должен быть обеспечен свободный проезд, причем к зданиям, шириной более 18 м – с 2-х сторон.

Складирование горючих материалов в противопожарных разрывах запрещается. Негорючие материалы можно складировать при условии наличия свободной полосы шириной не менее 5 м.

Передвижные вагончики для административно-бытовых помещений допускается располагать на расстоянии не менее 24 м от строящихся или эксплуатируемых зданий. Вагончиков в группе должно быть не более 10 шт., общая площадь до 800 м². Расстояние между группами не менее 18 м.

Временное хранение древесных и других сгораемых отходов допускается на расстоянии не менее 20 м от строящихся или эксплуатируемых зданий и в пределах трехсуточного запаса. Баллонов с газом не менее 20 – 30 м.

Расход воды на противопожарные нужды в зависимости от площади стройплощадки устанавливается до 10 га – 5 л/сек.; до 50 га – 20 л/сек.

В системе водоснабжения необходимо предусматривать размещение колодцев с противопожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м и не более 50 м от здания.

На стройгенплане целесообразно указать места для курения и места установки щитов с противопожарным инвентарем.

4.5 Технико-экономические показатели стройгенплана

Экономичность выбранного решения стройгенпланов определяется технико-экономическими показателями. На листе эти показатели представляются в табличном виде (таблица 14).

Площадь стройгенплана определяется по геометрическим правилам и формулам.

Протяженность коммуникаций устанавливают графически с учетом масштаба нанесенных сетей. Площадь временных зданий и сооружений рассчитана по таблицам 12 и 13.

Компактность стройгенплана характеризуется в процентном отношении площади застройки строящегося объекта к площади стройгенплана. Например, если площадь застройки равна 6320 м², а площадь стройгенплана 12400 м², то компактность составит: $6320 \times 100 / 12400 = 51\%$.

Коэффициент $K_{ПВ}$, характеризующий отношение площади застройки временными сооружениями F_B к площади застройки постоянными сооружениями $F_{П}$, выражается формулой:

$$K_{ПВ} = \frac{F_B \cdot 100}{F_{П}} \quad (55)$$

Таблица 14 – Техничко-экономические показатели стройгенплана

Показатели	Единица измерения	Величина показателя	Примечание
Площадь строительной площадки	м ²		F
Площадь застройки проектируемого здания	м ²		F_n
Площадь застройки временными зданиями и сооружениями	м ²		$F_в$
Протяженность временных: дорог водопровода канализации высоковольтной линии электросиловой линии осветительной линии ограждения	м м м м м м м		Ширина м Диаметр м Из керамических труб Инвентарный забор
Коэффициент $K_{н.в}$	%		$K_{н.в} = F_в \cdot 100 / F_n$
Компактность стройгенплана K_1 K_2	% %		$K_1 = F_n \cdot 100 / F$ $K_2 = F_в \cdot 100 / F$

4.6 Графическое оформление стройгенплана

Стройгенплан выполняется на листе формата А2. В зависимости от габаритов строящегося здания и размеров строительной площадки он вычерчивается в масштабе 1:200–1:500.

Вычерчивание стройгенплана рекомендуется выполнять в такой последовательности. Вначале надо установить масштаб. Затем на лист наносят разбивочные оси проектируемого здания. После этого определяют места установки и пути движения монтажных кранов, зоны их действия; намечают места размещения складов и открытых площадок для хранения конструкций, материалов, приема бетонной смеси и раствора. Затем трассируют временные дороги, въезды и выезды. После этого размещают временные здания и сооружения, изображают все коммуникации согласно условным обозначениям (см. приложение 36).

Коммуникации вычерчивают: существующие – тонкими линиями, проектируемые – толстыми. На вычерченных зданиях и сооружениях ставят цифры и составляют экспликацию в табличной форме (см. таблицу 15).

Таблица 15 – Экспликация стройгенплана

№ п/п	Здания и сооружения	Единица измерения	Количество единиц	Площадь

Приложения

МГТУ им. И.И.Шамякина

Исходные данные к производству работ нулевого цикла

№ вар.	Координаты углов площадки	Размер сторон квадратов, м	Падение горизонталей, м	Данные о грунтах	Положение плоскости планировки	Уклон плоскости планировки	Срок производства земляных работ (Т), рабочие сутки	Количество смен (К), смены
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Е-14; Л-14; Е-18; Л-18	40	0,55	суглинок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	4	1
2	Д-12; К-12; Д-16; К-16	60	0,55	песок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	8	2
3	А-22; Е-22; А-26; Е-26	50	0,45	глина	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	7	2
4	В-20; И-20; В-24; И-24	40	0,45	суглинок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	5	1
5	А-6; Е-6; А-10; Е-10	50	0,65	супесь	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	6	2
6	Б-8; Ж-8; Б-12; Ж-12	50	0,6	суглинок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	6	2
7	Х-22; Ю-22; Х-26; Ю-26	50	0,4	песок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	5	2
8	А-12; Е-12; А-16; Е-16	40	0,45	супесь	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	4	1
9	Ф-17; Э-17; Ф-21; Э-21	50	0,5	суглинок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	6	2
10	В-13; З-13; В-17; З-17	40	0,55	глина	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	3	1
11	Б-15; Ж-15; Б-19; Ж-19	50	0,6	песок	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	7	2
12	Г-16; И-16; Г-20; И-20	40	0,65	супесь	с нулевым балансом	по тпн земляных работ	5	1

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	У-16; Ш-16; У-20; Ш-20	50	0,4	суглинок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	7	2
14	Ф-18; Э-18; Ф-22; Э-22	40	0,45	глина	с нулевым балансом	по тип земляных работ	5	1
15	Т-19; Ч-19; Т-23; Ч-23	50	0,5	песок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	8	2
16	Р-13; Х-13; Р-17; Х-17	40	0,55	супесь	с нулевым балансом	по тип земляных работ	4	1
17	Ж-14; М-14; Ж-18; М-18	50	0,6	суглинок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	6	2
18	И-2; О-2; И-6; О-6	40	0,65	глина	с нулевым балансом	по тип земляных работ	5	1
19	К-4; П-4; К-8; П-8	50	0,4	песок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	7	2
20	Л-13; Р-13; Л-17; Р-17	40	0,45	супесь	с нулевым балансом	по тип земляных работ	5	1
21	У-8; Ш-8; У-12; Ш-12	50	0,5	суглинок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	6	2
22	Н-14; Т-14; Н-18; Т-18	40	0,55	глина	с нулевым балансом	по тип земляных работ	4	1
23	О-16; У-16; О-20; У-20	50	0,6	песок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	9	2
24	А-17; Е-17; А-21; Е-21	40	0,65	супесь	с нулевым балансом	по тип земляных работ	5	1
25	Д-17; К-17; Д-21; К-21	50	0,4	суглинок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	8	2
26	Л-18; Р-18; Л-22; Р-22	40	0,45	глина	с нулевым балансом	по тип земляных работ	4	1
27	Ж-20; М-20; Ж-24; М-24	50	0,5	песок	с нулевым балансом	по тип земляных работ	6	2

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
28	Е-22; Л-22; Е-26; Л-26	40	0,55	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
29	Ж-1; М-1; Ж-5; М-5	50	0,6	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
30	И-6; О-6; И-10; О-10	40	0,65	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
31	П-12; Ф-12; П-16; Ф-16	50	0,4	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	8	2
32	О-14; У-14; О-18; У-18	40	0,45	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	3	1
33	У-15; Ш-15; У-19; Ш-19	50	0,5	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
34	А-21; Е-21; А-25; Е-25	40	0,55	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
35	С-20; Ц-20; С-24; Ц-24	50	0,6	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	9	2
36	Е-15; Л-15; Е-19; Л-19	40	0,4	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	3	1
37	Д-13; К-13; Д-17; К-17	40	0,45	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
38	Б-22; Ж-22; Б-26; Ж-26	50	0,5	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	2
39	В-21; И-21; В-25; И-25	40	0,4	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
40	А-7; Е-7; А-11; Е-11	50	0,45	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
41	Б-13; Ж-13; Б-17; Ж-17	40	0,6	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
42	Г-16; И-16; Г-20; И-20	50	0,6	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	8	2

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	У-16; Ш-16; У-20; Ш-20	40	0,45	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
44	Ф-18; Э-18; Ф-22; Э-22	50	0,55	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	2
45	Т-19; Ч-19; Т-23; Ч-23	50	0,5	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	2
46	Р-14; Х-14; Р-18; Х-18	40	0,5	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	1
47	Ж-16; М-16; Ж-20; М-20	40	0,45	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
48	И-4; О-4; И-8; О-8	50	0,65	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
49	К-5; П-5; К-9; П-9	40	0,45	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
50	Л-15; Р-15; Л-19; Р-19	50	0,5	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	8	2
51	Е-14; Л-14; Е-18; Л-18	60	0,55	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
52	В-20; И-20; В-24; И-24	80	0,45	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	10	2
53	В-13; З-13; В-17; З-17	70	0,55	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	9	2
54	Г-16; И-16; Г-20; И-20	80	0,65	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	10	2
55	Ф-18; Э-18; Ф-22; Э-22	60	0,45	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
56	О-16; У-16; О-20; У-20	60	0,5	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	2
57	А-17; Е-17; А-21; Е-21	70	0,6	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
58	Р-13; Х-13; Р-17; Х-17	80	0,5	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	8	1
59	Ж-14; М-14; Ж-18; М-18	60	0,6	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	1
60	И-2; О-2; И-6; О-6	70	0,5	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	2
61	И-6; О-6; И-10; О-10	80	0,5	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	10	1
62	П-12; Ф-12; П-16; Ф-16	60	0,4	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	2
63	О-14; У-14; О-18; У-18	70	0,45	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	8	1
64	У-15; Ш-15; У-19; Ш-19	80	0,5	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	9	1
65	А-21; Е-21; А-25; Е-25	60	0,5	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	8	2
66	У-1; Ш-1; У-5; Ш-5	40	0,55	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
67	Е-1; М-1; Е-5; Л-5	40	0,45	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
68	У-2; Ш-2; У-6; Ш-6	40	0,5	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
69	М-22; С-22; М-26; С-26	50	0,6	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
70	Н-21; Т-21; Н-25; Т-25	40	0,5	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
71	Д-20; Л-20; Д-24; К-24	40	0,45	глина	с нулевым балансом	по min земляных работ	3	2
72	О-22; У-22; О-26; У-26	50	0,65	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	9	1

Продолжение приложения 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
73	Ф-21; Ю-21; Ф-25; Ю-25	40	0,55	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
74	Ф-17; Ю-17; Ф-21; Э-21	40	0,6	песок	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
75	А-1; Е-1; А-5; Е-5	40	0,55	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	1
76	Ц-18; Ю-18; Ц-23; Ю-22	50	0,5	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	2
77	С-5; Ц-5; С-9; Ц-9	40	0,55	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	4	1
78	С-22; Ц-22; С-26; Х-26	45	0,6	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	5	2
79	Т-22; Ц-22; С-26; Ц-26	45	0,7	супесь	с нулевым балансом	по min земляных работ	6	1
80	А-22; Е-22; Б-26; Е-25	45	0,6	суглинок	с нулевым балансом	по min земляных работ	7	1

Исходные данные к разработке технологической карты на монтаж каркаса здания

№ вар.	Габариты здания		Наличие мостового крана и грузоподъемность	Пролет, м	Количество пролетов	Шаг колонн		Размеры поперечного сечения колонн		Стропильная конструкция	Подстропильная конструкция	Схема здания
	L, м	Высота до низа стропильной конструкции				Крайних	Средних	Крайний ряд	Средний ряд			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	60	7,8	–	18	2	6	12	400×400	500×500	балка двугавровая	балка	1
2	84	9,6	–	12	3	6	12	400×400	500×500	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	10
3	120	9,6	10	24	2	6	12	400×600	400×700	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	2
4	60	15,6	50	24	2	6	12	500×1400	500×1900	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	5
5	60	12,0	10	24	3	6	12	400×700	400×800	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	10
6	120	13,2	20	24	2	12	12	400×900	400×900	ферма для скатной кровли	–	6
7	72	9,6	16	24	2/1	6	6	400×600	400×600	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	3
8	96	12,0	32	18	2/1	6	12	400×700	400×900	балка решетчатая	балка	4
9	96	15,6	50	24	2	6	12	500×1400	500×1900	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	5

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
10	60	13,2	32	12	2	6	12	400×800	400×900	балка двугавровая	балка	5
11	120	13,2	20	24	2	12	12	400×900	400×900	ферма для малоуклонной кровли	–	6
12	84	6,0	–	18/2 4	1/2	6	12	400×300	500×500	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	7
13	72	7,8	–	24/1 8	1/2	6	12	400×400	500×500	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	7
14	84	4,8	–	18	2	6	6	400×300	400×300	балка двугавровая	–	8
15	72	15,6	50	24	1	6	–	500×1400	–	ферма для малоуклонной кровли	–	9
16	54	9,6	10	18	1	6	–	400×600	–	балка решетчатая	–	9
17	54	18,0	50	18	1	6	–	500×1400	–	балка решетчатая	–	9
18	54	12	32	18	1	6	–	400×800	–	балка двугавровая	–	9
19	72	16,8	50	24	1	6	–	500×1400	–	ферма для скатной кровли	–	9
20	60	12,0	10	24	3	6	12	400×700	400×800	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	10
21	72	8,4	5	18	3	6	6	400×600	400×600	балка решетчатая	–	10
22	60	9,6	16	24	3	6	12	400×600	400×700	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	10
23	72	10,8	20	18	3	6	6	400×700	400×700	балка двугавровая	–	10
24	72	9,6	20	18	3	6	6	400×600	400×700	балка двугавровая	–	10
25	60	8,4	10	24	2	6	12	400×600	400×700	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	1
26	60	9,6	16	24	2	6	12	400×600	400×700	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	1

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
27	72	10,8	5	24	2	6	12	400×700	400×800	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	1
28	60	12,0	20	18	2	6	12	400×700	400×900	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	1
29	84	8,4	5	24	2	6	12	400×600	400×700	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	2
30	72	8,4	16	18	2/1	6	6	400×600	400×600	балка двугавровая	–	3
31	72	9,6	20	18	2/1	6	6	400×600	400×600	балка решетчатая	–	3
32	72	10,8	32	24	2/1	6	6	400×700	400×700	ферма для скатной кровли	–	3
33	72	8,4	5	24	2/1	6	6	400×600	400×700	ферма для малоуклонной кровли	–	3
34	96	13,2	16	18	2/1	6	12	400×800	400×900	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	4
35	96	14,4	20	18	2/1	6	12	400×800	400×900	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	4
36	96	8,4	5	24	2	6	12	400×600	400×700	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	5
37	96	10,8	20	24	2	6	12	400/700	400/800	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	5
38	60	15,6	50	12	2	6	12	500/1400	500/1900	балка двугавровая	балка двугавровая	5
39	60	9,6	16	12	2	6	12	400/600	400/700	балка двугавровая	балка двугавровая	5
40	120	10,8	10	24	2	12	12	400/800	400/800	ферма для малоуклонной кровли	–	6
41	84	12,0	16	18/24	1/2	6	12	400/700	400/800	ферма для малоуклонной кровли	ферма для малоуклонной кровли	7

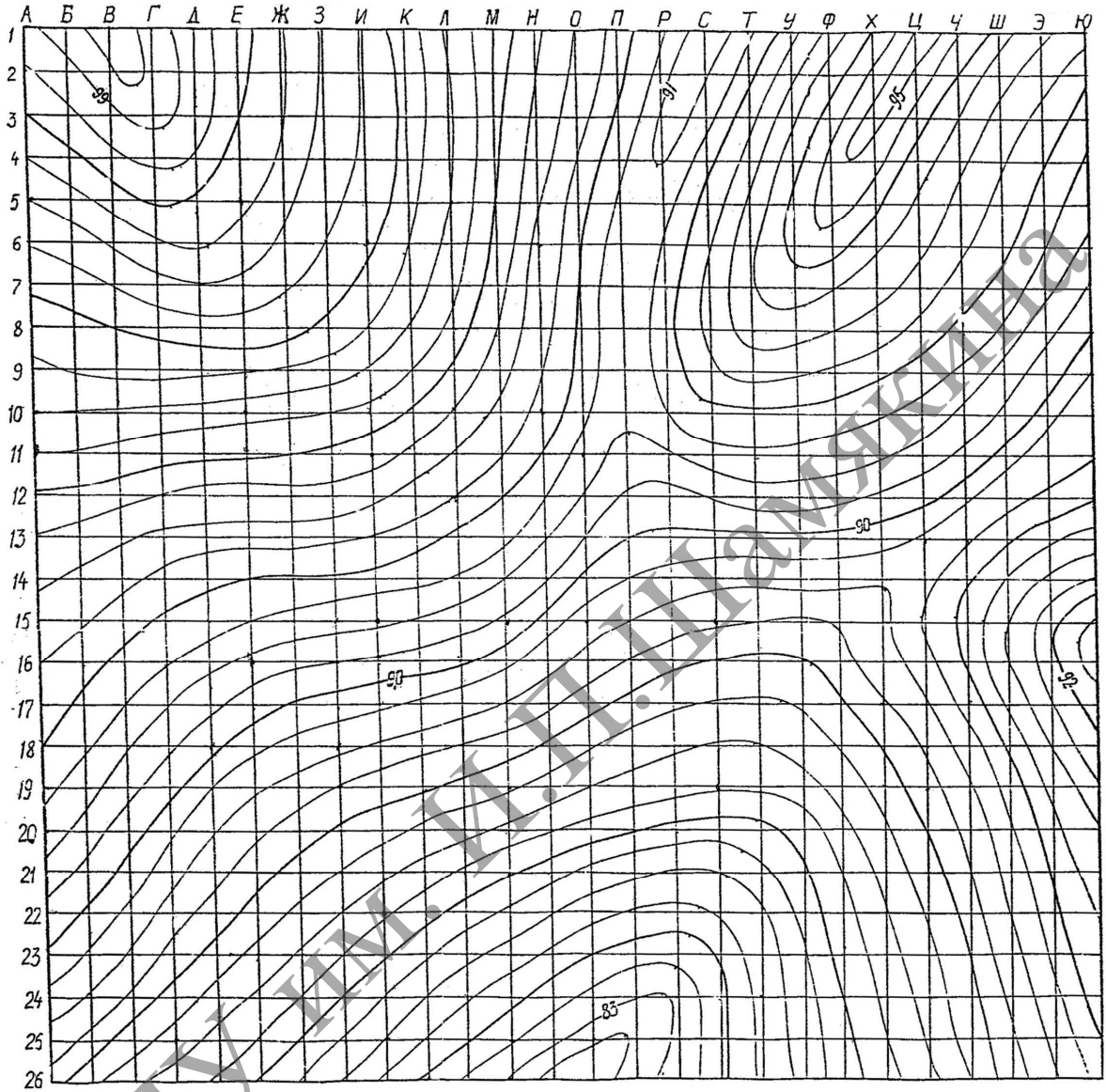
Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
42	84	13,2	32	18/24	1/2	6	12	400/800	400/900	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	7
43	72	14,4	20	24/8	1/2	6	12	400/800	400/900	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	7
44	72	9,6	5	24/8	1/2	6	12	400/600	400/700	ферма для мало-уклонной кровли	ферма для мало-уклонной кровли	7
45	72	12,0	10	24/8	1/2	6	12	400/700	400/800	ферма для мало-уклонной кровли	ферма для мало-уклонной кровли	7
46	84	7,2	–	18	2	6	6	400/400	400/400	балка двугавровая	–	8
47	84	6,6	–	18	2	6	6	400/400	400/400	балка решетчатая	–	8
48	72	12,0	16	24	1	6	–	400/700	400/800	ферма для скатной кровли	–	9
49	84	12,0	16	24	2	6	12	400/700	400/800	ферма для мало-уклонной кровли	ферма для мало-уклонной кровли	2
50	72	10,8	20	24	2	6	12	400/700	400/800	ферма для мало-уклонной кровли	ферма для мало-уклонной кровли	1
51	84	7,8	–	12	3	12	12	500×500	500×500	балка двугавровая	–	10
52	84	8,4	–	12	3	12	12	500×500	500×500	балка двугавровая	–	10
53	84	7,2	–	12	3	12	12	500×500	500×500	балка решетчатая	–	10
54	84	7,2	–	12	3	6	12	400×400	500×500	балка решетчатая	балка	10
55	84	8,4	–	12	3	6	12	400×400	500×500	балка двугавровая	балка	10
56	84	10,8	20	12	3	12	12	800×400	800×400	балка двугавровая	–	10
57	84	12	10	12	3	12	12	800×400	800×400	балка решетчатая	–	10
58	84	13,2	16	12	3	6	12	800×400	900×400	балка двугавровая	балка	10
59	84	10,8	20	12	3	6	12	800×400	800×400	балка решетчатая	балка	10
60	84	12,0	20	12	3	6	12	700×400	900×400	балка двугавровая	балка	10
61	72	4,8	–	24	1	6	–	400×300	–	ферма для скатной кровли	–	9

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
62	72	6,0	–	24	1	12	–	400×300	–	ферма для мало-уклонной кровли	–	9
63	54	7,8	–	18	1	6	–	400×400	–	ферма для скатной кровли	–	9
64	54	6,0	–	18	1	12	–	500×500	–	ферма для скатной кровли	–	9
65	54	4,8	–	18	1	12	–	500×500	–	ферма для мало-уклонной кровли	–	9
66	84	10,8	10	24	2	6	12	700×400	800×400	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	2
67	84	10,8	-	24	2	6	12	500×400	700×400	ферма для мало-уклонной кровли	ферма для мало-уклонной кровли	2
68	96	10,8	5	18	2/1	6	12	700×400	800×400	балка решетчатая	балка	4
69	96	9,6	-	18	2/1	6	12	400×400	500×500	балка двугавровая	балка	4
70	120	8,4	-	24	2	12	12	500×500	500×500	балка двугавровая	–	6
71	120	9,6	-	24	2	12	12	500×500	500×500	балка решетчатая	–	6
72	84	9,6	-	18/24	1/2	6	12	400×400	500×500	балка двугавровая	балка	7
73	72	10,8	-	24/18	1/2	6	12	500×400	700×400	балка решетчатая	балка	7
74	84	10,8	-	18	2	6	6	500×400	700×400	балка двугавровая	–	8
75	84	12,0	-	18	2	6	6	500×400	700×400	балка решетчатая	–	8
76	72	9,6	20	24	2	6	12	600×400	700×400	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	1
77	72	12,0	20	24	2	6	12	700×400	800×400	ферма для мало-уклонной кровли	ферма для мало-уклонной кровли	1
78	72	8,4	16	18	2	6	12	600×400	700×400	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	1
79	72	6,0	-	18	2	6	12	400×300	500×500	балка решетчатая	балка	1
80	60	10,8	32	18	2	6	12	700×400	800×400	ферма для скатной кровли	ферма для скатной кровли	1

План участка местности



Схемы сооружений

Схема 1

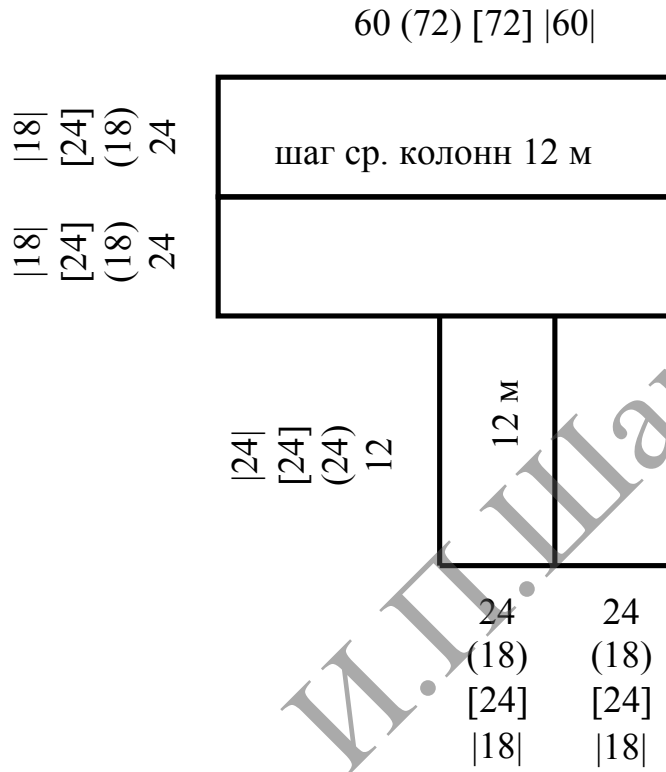


Схема 2

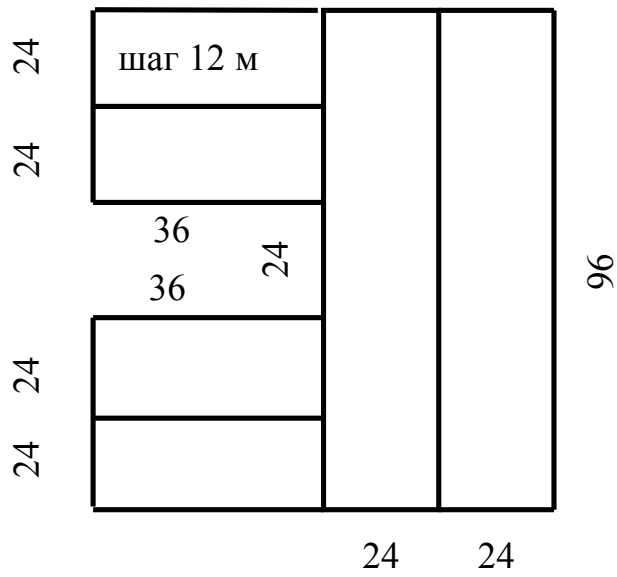


Схема 3

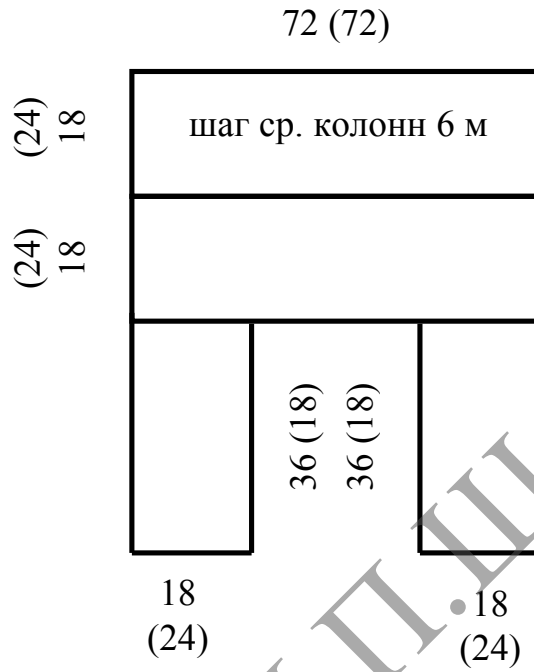


Схема 4

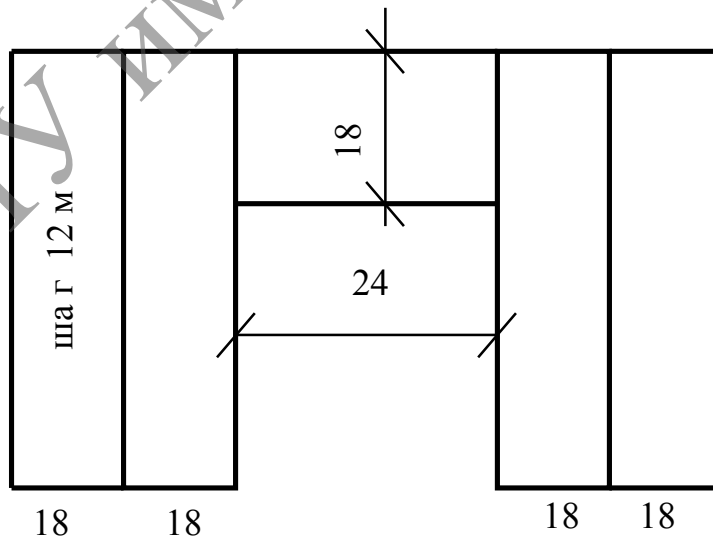


Схема 5

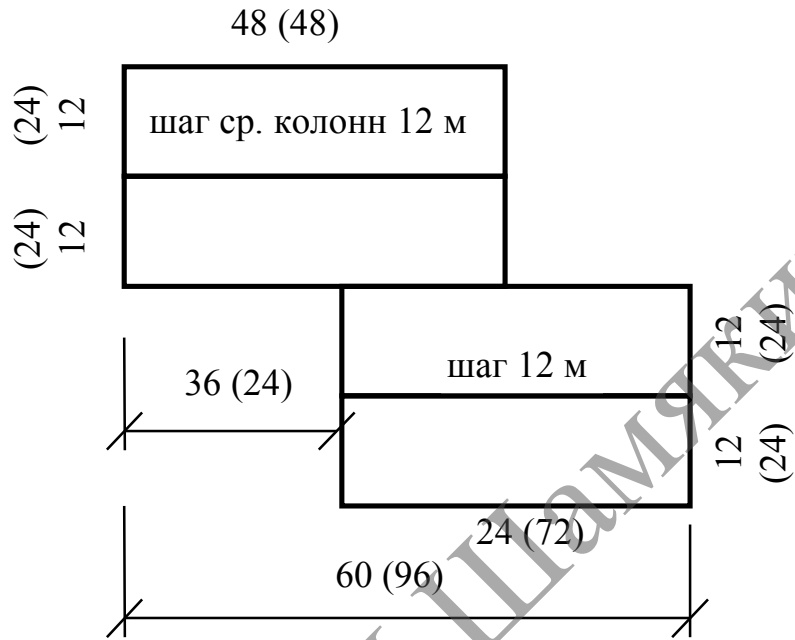


Схема 6

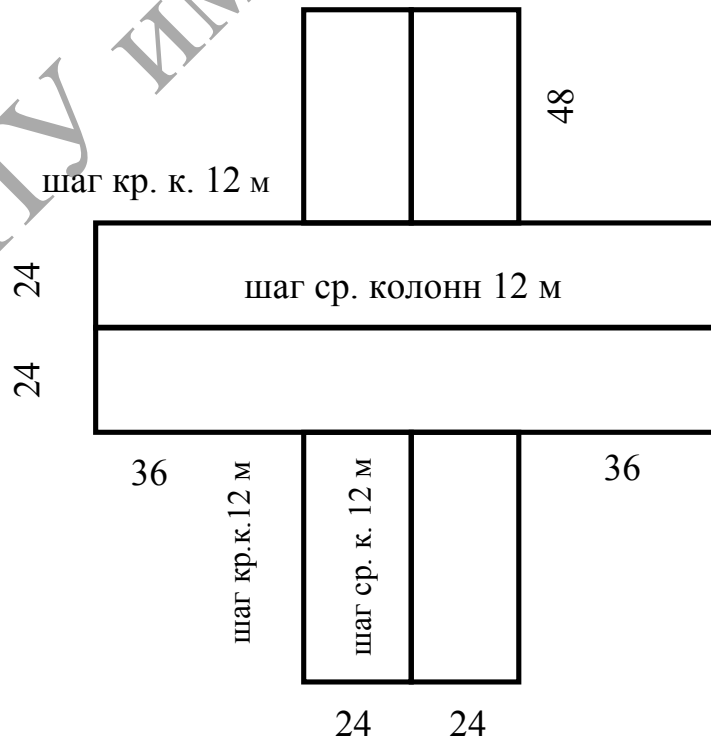


Схема 7

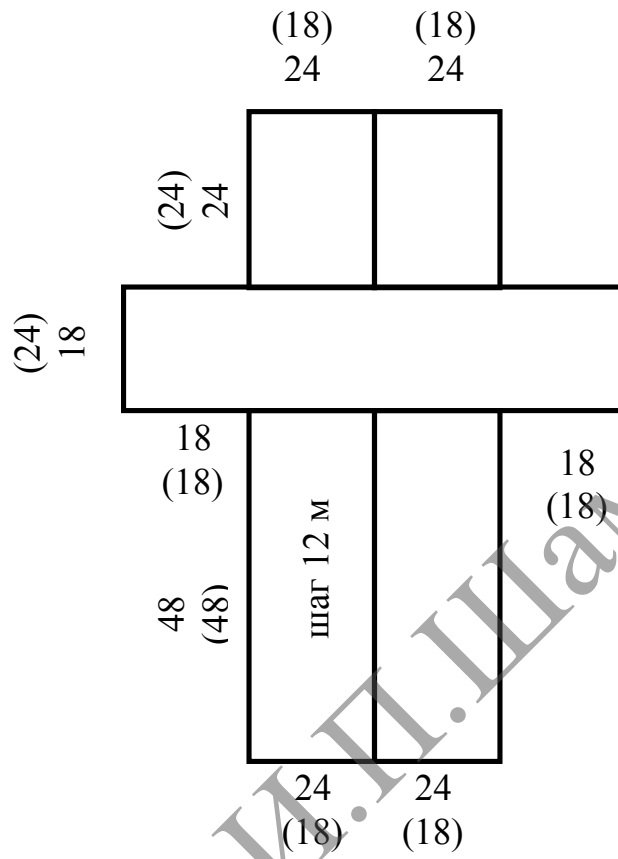


Схема 8

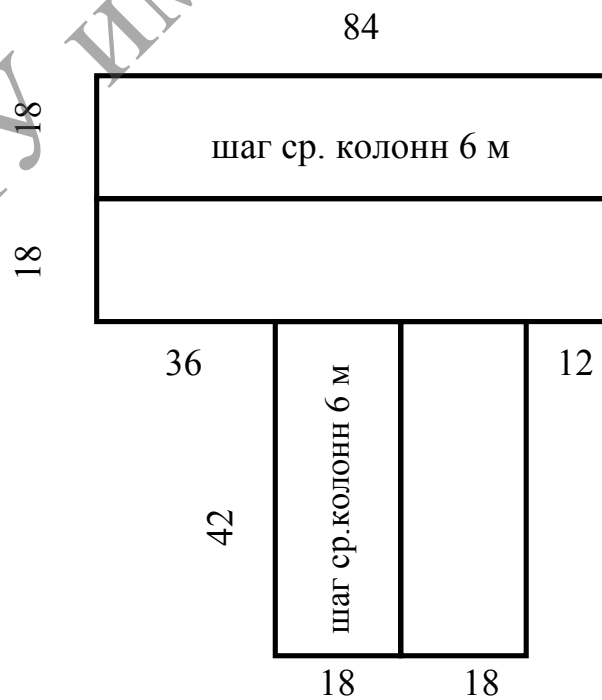


Схема 9

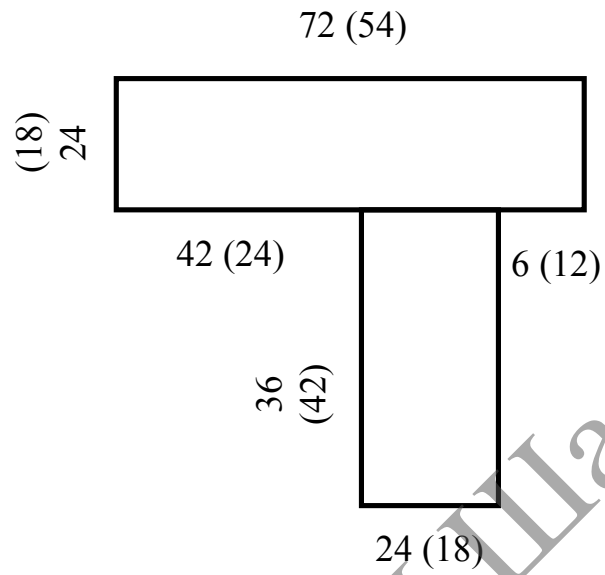
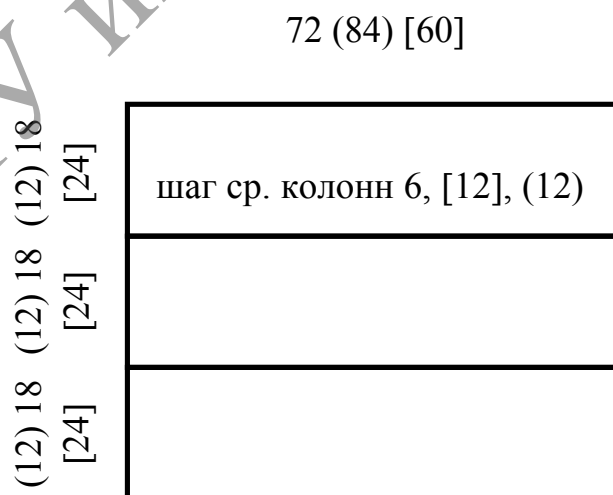


Схема 10



Приложение 5

Показатель крутизны откоса t

Грунт	Глубина выемки, м		
	до 1,5	от 1,5 до 3	от 3 до 5
Насыпной	0,67	1,00	1,25
Песчаный и гравийный	0,50	1,00	1,00
Супесь	0,25	0,67	0,85
Суглинок	0,00	0,50	0,75
Глина	0,00	0,25	0,50
Лессовый сухой	0,00	0,50	0,50
Моренный песчаный и супесчаный	0,25	0,60	0,75
Моренный суглинистый	0,20	0,50	0,65

Примечания

1. При напластовании различных видов грунта крутизну откоса для всех пластов надлежит назначать по более слабому виду грунта.
2. К насыпным грунтам относятся грунты, пролежавшие в отвалах менее 6 месяцев и не подвергавшиеся искусственному уплотнению.
3. Максимальная глубина выемки при вертикальных откосах в грунтах естественной влажности при отсутствии грунтовых вод, м:
 - песчаные и гравелистые грунты – 1;
 - супеси – 1,25;
 - суглинки и глины – 1,5;
 - особо плотные нескальные грунты – 2.

Приложение 6

Значение коэффициента наполнения ковша K_n для скреперов

Характеристики грунта	K_n	Характеристики грунта	K_n
Песок сухой	0,6–0,7	Тяжелые суглинки	1,0–1,1
Песок влажный	0,7–0,9	Глина сухая	1,0–1,1
Легкие суглинки и супеси	1,1–1,2	Чернозем влажный	1,1–1,25

Коэффициент увеличения наполнения ковша скреперов при наборе грунта в наклонном забое

Уклон забоя, %	0	4	6	8	10
Увеличение наполнения ковша	1,00	1,01	1,04	1,09	1,27

Основные свойства грунтов

Вид грунта	Плотность γ_0 , кг/м ³	Удельное сопротивление резанию K , кг/м ³	Разрыхление грунта, %	
			первоначальное n	остаточное n'
Растительный грунт	1200	2500	20–25	3–4
Песок	1500–1600	5000–7000	10–15	2–5
Лесс мягкий	1600	2500	18–24	3–6
Лесс отвердевший	1800	11000–17000	24–30	4–7
Супесь	1650	5000–10000	12–17	3–5
Суглинок легкий	1600	5000–10000	18–24	3–6
Суглинок тяжелый	1750	9500–18000	24–30	5–6
Глина мокрая жирная	1800	9000–18000	24–30	4–7
Глина ломовая	1950	17500–28600	28–32	6–9

Техническая характеристика бульдозеров

Показатели	Марки бульдозеров									
	Д-579 ДЗ-37	Д-159Б ДЗ-4	Д-535Б ДЗ-29А	Д-606 ДЗ-12	Д-686 ДЗ-53	Д-493Б ДЗ-18	Д-275А	Д-521А ДЗ-24А	Д-384А	Д-572 ДЗ-34С
Базовая машина: тип	МТЗ-50	ДТ-54	Т-74	ДТ-75	Т-100	Т-100	Т-140	Т-180	ДЭТ-250	ДЭТ-250
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	36,8 (50)	39,7 (54)	54,4 (74)	55,2 (75)	79,4 (108)	79,4 (108)	102,9 (140)	132,4 (180)	199,3 (271)	199,3 (271)
Размер отвала, м: ширина	2	2,28	2,56	2,52	3,2	3,9	3,35	3,92	4,5	4,5
высота	0,65	0,79	0,8	0,8	1,2	1	1,35	1,35	1,55	1,55
Подъем отвала над грунтом, м	0,5	0,6	0,6	0,6	0,9	1,05	1,4	0,96	0,84	0,84
Заглубление отвала в грунт, м	0,2	0,15	0,2	0,2	1	0,25	1	0,32	0,34	0,4
Угол резания, %	55	60	55	55	55	50–60	50–60	40–55	50–60	50–60
Скорость перемещения, км/ч: транспортная	11–13	6–8	7,1–11,4	7,1–11,4	4–10,1	4–10,1	8,7–12	8,7–12	12,5	12,5
при резании грунта	2,8	3,6	4,5	5,1	2,4	2,4	2,9	2,9	2,3	2,3
Наибольшие преодолеваемые уклоны, град.:										
при движении вверх	25	20	20	20	30	30	30	25	25	25
при спуске с грунта	35	20	20	20	25	25	25	35	35	35
при поперечном уклоне	10	20	20	20	30	30	30	30	30	30
Объем грунта, перемещаемого отвалом, м ³	0,5	0,75	1,5	1,5	3,5	3,3	4–5	4–5	7,5	7,5
Габаритные размеры, м: длина	4,61	4,34	4,51	4,88	5,3	5,6	6,71	6,59	6,9	7,04
ширина	2	2,28	2,56	2,52	3,2	3,97	3,35	3,92	4,5	4,5
высота	2,4	2,3	2,3	2,54	3,04	3,04	2,8	2,83	3,18	3,18
Масса бульдозера, кг	3300	6300	6370	6925	14113	14700	17785	18340	28535	31380
Усредненное число смен работы машины в году	368	368	368	364	400	408	410	416	416	414

Техническая характеристика скреперов

Показатели	Марки скреперов							
	Прицепные						Самоходные	
	ДЗ-30	ДУ-11	ДЗ-12А	ДЗ-20	Д-213А	Д-511	Д-357М	ДЗ-13
Тягач: тип	Т-74-С9	Т-74-С9	Т-100М	Т-100МГС	Т-140	ДЭТ-250	МАЗ-529Е	БелАЗ-531
мощность, кВт (л.с.)	54,4 (74)	54,4 (74)	73,5 (100)	79,4 (108)	102,9 (140)	199,3 (271)	132,4 (180)	264,8 (360)
Ширина резания а, м	2,15	2,1	2,67	2,65	2,82	2,85	2,75	2,85
Наибольшая толщина срезаемой стружки h, м	0,15	0,2	0,32	0,3	0,32	0,35	0,3	0,35
Толщина отсыпаемого слоя, м	0,3	0,35	0,15-0,5	0,15-0,5	0,45	0,15-0,5	0,55	0,5
Скорость движения скрепера, км/ч:								
при загрузке - v_z	1,4-2,2	1,4-2,2	1,5-1,6	1,5-1,6	1,5-1,8	1,5-1,8	2	2
при разгрузке- v_p	4,5-6,6	4,5-5,4	3,8-4,5	4,5-6,4	4,5-6,5	3,75-7,5	—	—
при движении груженого- v_r	5,4-6,6	5,4-6,6	4,5-6,4	3,8-4,5	4,2-5,2	4,5-7,3	23	25
при движении порожнего- v_n	9,5-11,4	9,3-11,4	6,5-10	6,5-10	7,5-11	9,0-12	40	45
Минимальный путь загрузки скрепера t_{min} , м	13-15	13-15	20	25	30	40	—	—
Время разгрузки ковша t_p , с	20	20	21	21	23	—	42-48	—
Габаритные размеры, м:								
длина	5,51	6,7	8,4	8,79	9,15	11,38	10,42	12,8
ширина	2,39	2,47	3,03	3,14	3,22	3,4	3,25	3,4
высота	2,41	1,97	3,09	2,47	3,06	3,19	3,3	3,6
Масса (без трактора), кг	2385	2748	7313	7000	9500	16500	10000	16550
Рекомендуемая дальность перемещения грунта, м	до 300	до 300	до 500	до 500	до 800	до 3000	до 2000	до 3000
Усредненное число смен работы машины в году	334	334	264	264	252	240	250	250

Приложение 10

Рациональная область применения бульдозеров при планировке площадки

Мощность тягача, кВт	Рекомендуемая средняя дальность перемещения грунта, м	Примечание
37	до 30	Для выполнения небольших объемов земляных работ
40–55	» 40	Для выполнения средних объемов земляных работ в грунтах средней категории
59–95	» 60	Для работы в тяжелых грунтах при больших объемах земляных работ
103–220	» 150	Для работы в тяжелых грунтах при больших объемах земляных работ

Приложение 11

Рациональная область применения скреперов при планировке площадки

Тип	Вместимость ковша, м³	Максимальное расстояние перемещения грунта, м	Минимальный объем земляных работ на участке, тыс. м
Прицепные	1,5	250	1
	2,75	250	4
	6	350	10
	8	550	15
	10	750	20
	15	1000	25
Самоходные	6	1500	10
	10	2500	20
	15	5000	25

Монолитные железобетонные фундаменты

Размер ступеней плитной части			Высота фундамента (Н), м		
			1,5	1,8	2,4
Первая – подошвенная	Вторая	Третья	Объем бетона, м ³		
1	2	3	4	5	6
Колонна площадью сечения 0,4 × 0,4 м; подколонник площадью сечения 0,9 × 0,9 м; глубина стакана 0,8 м.					
1,5×1,5×0,3			1,43	1,47	2,16
1,8×1,5×0,3			1,56	1,80	2,29
1,8×1,5×0,45			1,84	2,09	2,57
2,1×1,5×0,45			2,05	2,29	2,78
2,4×1,5×0,3	1,8×1,5×0,3		2,4	2,64	3,13
2,4×1,8×0,3	1,8×1,8×0,3		2,78	3,02	3,50
2,7×1,8×0,3	1,8×1,8×0,3		2,94	3,18	3,67
3,0×1,8×0,3	2,1×1,8×0,3		3,26	3,50	3,99
3,0×2,1×0,3	2,1×1,5×0,3		3,34	3,59	4,07
3,0×2,4×0,3	2,1×1,5×0,3		3,81	3,86	4,34
3,3×2,4×0,3	2,1×1,5×0,3		3,83	4,07	4,56
3,3×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3	1,5×1,8×0,3	4,75	4,99	5,48
3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	1,8×1,8×0,3	5,29	5,53	6,02
3,6×2,7×0,3	2,7×2,1×0,3	1,8×1,5×0,3	5,69	5,94	6,42
4,2×2,7×0,3	3,0×2,1×0,3	2,1×1,5×0,3	6,50	6,74	7,23
4,2×3,0×0,3	3,0×2,1×0,3	2,1×1,5×0,3	6,88	7,12	7,61
4,8×3,0×0,3	3,6×2,1×0,3	2,4×1,5×0,45	8,35	8,59	9,08
Колонна площадью сечения 0,6 × 0,4 и 0,5 м; 0,5 × 0,5 м; подколонник площадью сечения 1,2 × 1,2 м; глубина стакана 0,8 и 0,9 м.					
2,1×1,5×0,45			2,57	3,00	3,86
2,4×1,5×0,45			2,77	3,20	4,06
2,4×1,8×0,45			3,09	3,52	4,39
2,7×1,8×0,3	2,1×1,8×0,3		3,52	3,96	4,82
3,0×1,8×0,3	2,4×1,8×0,3		3,85	4,28	5,14
3,0×2,1×0,3	2,4×2,1×0,3		4,34	4,77	5,63
3,0×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3		4,39	4,82	5,68
3,3×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3		4,60	5,04	5,90
3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3		4,98	5,42	6,28
3,6×2,7×0,3	2,7×2,1×0,3		5,55	5,98	6,85
3,3×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	1,8×1,8×0,3	5,31	5,74	6,60
3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	2,8×1,8×0,3	5,52	5,96	6,82
3,6×2,7×0,3	2,7×2,1×0,3	1,8×2,1×0,3	6,25	6,68	7,55
4,2×2,7×0,3	3,3×2,1×0,3	2,4×2,1×0,3	7,49	7,93	8,79
4,2×3,0×0,3	3,3×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3	7,95	8,38	9,25
4,8×3,0×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,09	9,52	10,38
4,8×3,3×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,30	9,74	10,60
4,8×3,6×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,74	10,17	11,03
5,4×3,6×0,45	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	13,08	13,52	14,38

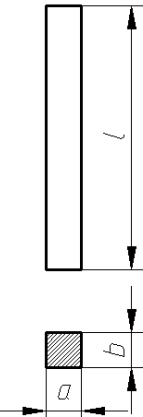
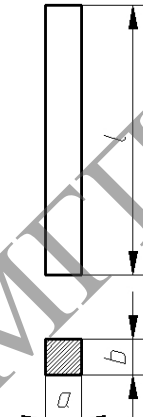
Продолжение приложения 12

1	2	3	4	5	6
Колонна площадью сечения 0,8 × 0,4 и 0,5 м; подколонник площадью сечения 1,5 × 1,2 м; глубина стакана 0,9 м.					
3,0×1,8×4,56	2,1×1,8×0,3		4,02	4,56	5,64
3,0×2,1×0,3	2,4×2,1×0,3		4,50	5,04	6,12
3,0×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3		4,56	5,10	6,18
3,3×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3		4,93	5,47	6,55
3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3		5,15	5,69	6,77
3,6×2,7×0,3	2,7×2,1×0,3		5,72	6,26	7,34
3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	2,1×1,8×0,3	5,74	6,28	7,36
3,6×2,7×0,3	2,7×2,1×0,3	2,1×2,1×0,3	6,50	7,04	8,12
4,2×2,7×0,3	3,3×2,1×0,3	2,4×2,1×0,3	7,55	8,09	9,17
4,2×3,0×0,3	3,3×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3	8,01	8,55	9,63
4,8×3,0×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	8,93	9,47	10,55
4,8×3,3×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,36	9,90	10,98
4,8×3,6×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,79	10,33	11,41
5,4×3,6×0,45	3,6×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3	12,92	13,46	14,54
5,4×4,2×0,45	3,6×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3	14,38	14,92	16,00
5,4×4,8×0,45	3,6×3,0×0,3	2,4×1,8×0,3	16,49	17,03	18,11
6,0×4,8×0,45	4,2×3,0×0,45	2,7×1,8×0,3	20,11	20,65	21,73
6,0×5,4×0,45	4,2×3,6×0,45	2,7×2,4×0,3	23,35	23,89	24,97
6,6×5,4×0,45	4,8×3,6×0,45	3,0×2,4×0,45	26,80	27,343	28,42
6,6×6,0×0,45	4,8×4,2×0,45	3,0×2,4×0,45	29,88	0,42	31,50
Колонна площадью сечения 1,0 × 0,4 и 0,5 м; подколонник площадью сечения 1,8 × 1,2 м; глубина стакана 0,95 и 1,25 м.					
3,0×1,8×0,3			3,98	5,28	6,58
3,0×1,8×0,45			4,46	5,76	7,06
3,0×2,1×0,3			4,25	5,55	6,84
3,0×2,1×0,45			4,87	6,17	7,46
3,0×2,4×0,3			4,52	5,82	7,11
3,0×2,4×0,45			5,28	6,57	7,87
3,3×2,4×0,3	2,4×1,8×0,3		5,38	6,68	7,97
3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3		5,76	7,06	8,36
3,6×2,7×0,3	2,7×2,1×0,3		6,33	7,63	8,92
4,2×2,7×0,3	3,0×1,8×0,3		6,73	8,03	9,33
4,8×3,0×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,43	10,73	12,03
4,8×3,3×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	9,86	11,16	12,46
4,8×3,6×0,3	3,6×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3	10,3	11,59	12,89
5,4×3,6×0,3	4,2×2,4×0,3	3,0×1,8×0,3	11,54	11,84	14,13
Колонна площадью сечения 1,3×0,5 - 1,4×0,6 м; подколонник площадью сечения 2,1×1,2 м; глубина стакана 0,95 и 1,25 м.					
3,0×1,8×0,3			4,02	5,53	7,04
3,0×1,8×0,45			4,45	5,96	7,48
3,0×2,1×0,3			4,29	5,80	7,31
3,0×2,1×0,45			4,86	6,37	7,88
3,0×2,4×0,3			4,56	6,07	7,58

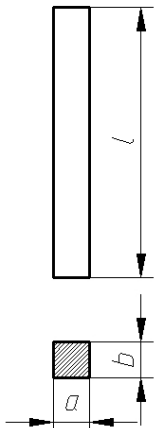
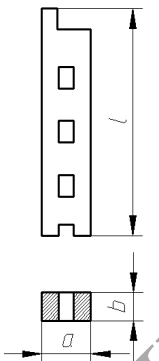
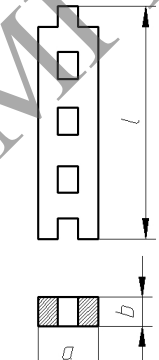
Продолжение приложения 12

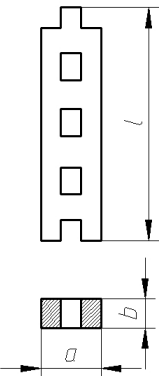
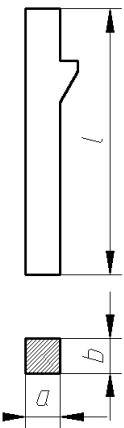
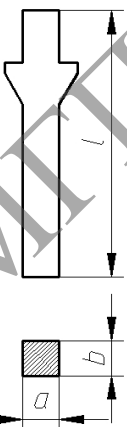
1	2	3	4	5	6
3,3×2,4×0,3	2,7×1,8×0,3		5,48	6,99	8,50
3,6×2,4×0,3	3,0×1,8×0,3		5,86	7,37	8,88
3,6×2,7×0,3	3,0×2,1×0,3		6,45	7,96	9,47
4,2×2,7×0,3	3,3×2,1×0,3		7,12	9,64	10,15
4,2×3,0×0,3	3,3×2,4×0,3		7,8	9,31	10,82
4,2×2,7×0,3	3,6×2,1×0,3	3,0×2,1×0,3	8,45	9,96	11,47
4,2×3,0×0,3	3,6×2,4×0,3	3,0×1,8×0,3	8,88	10,39	11,90
4,8×3,0×0,3	3,9×2,4×0,3	3,0×1,8×0,3	9,64	11,15	12,66
4,8×3,3×0,3	3,9×2,7×0,3	3,0×2,1×0,3	10,69	12,20	13,71
4,8×3,6×0,3	3,9×2,7×0,3	3,0×2,1×0,3	11,12	12,63	14,15
5,4×3,6×0,3	4,5×3,0×0,3	3,3×2,1×0,3	12,85	14,36	15,87
5,4×4,2×0,3	4,2×3,0×0,3	3,0×2,1×0,3	13,36	14,87	16,38
5,4×4,8×0,3	4,2×3,6×0,3	3,0×2,4×0,3	15,36	16,87	18,38
6,0×4,8×0,45	4,2×3,0×0,3	3,0×1,8×0,3	18,87	20,38	21,89
6,0×5,4×0,45	4,2×3,6×0,3	3,0×2,4×0,3	21,79	23,30	24,81
6,6×5,4×0,45	4,8×3,6×0,45	3,0×2,1×0,3	25,83	27,35	28,86
6,6×6,0×0,45	4,8×4,2×0,45	3,0×2,4×0,3	29,18	30,69	32,21
7,2×6,0×0,45	5,4×4,2×0,45	3,6×2,4×0,45	33,29	34,87	36,31
7,2×6,6×0,45	5,4×4,8×0,45	3,6×3,0×0,45	37,76	39,17	40,69
Колонна площадью сечения 1,9×0,6 м; подколонник площадью сечения 2,7×1,2 м; глубина стакана 1,25 м.					
3,3×2,4×0,45			6,10	8,04	9,97
3,6×2,4×0,45			6,42	7,37	10,31
3,6×2,7×0,45			6,91	8,85	10,8
4,2×2,7×0,3	3,6×2,1×0,3		7,72	9,66	11,60
4,2×3,0×0,3	3,6×2,4×0,3		8,42	10,36	12,31
4,8×3,0×0,3	3,9×2,1×0,3		9,18	11,12	13,06
4,8×3,3×0,3	3,6×2,1×0,3		9,07	11,01	12,95
4,8×3,6×0,3	3,6×2,4×0,3		9,82	11,76	13,71
4,8×3,0×0,3	4,2×2,4×0,3	3,6×1,8×0,3	10,36	12,31	14,25
4,8×3,3×0,3	4,2×2,7×0,3	3,6×2,1×0,3	11,50	13,44	15,39
4,8×3,6×0,3	4,2×2,7×0,3	3,6×1,8×0,3	11,61	13,55	15,49
5,4×3,6×0,3	4,5×3,0×0,3	3,6×2,1×0,3	13,23	15,17	17,11
5,4×4,2×0,3	4,5×3,0×0,3	3,6×1,8×0,3	13,87	15,82	17,71
5,4×4,8×0,3	4,5×3,6×0,3	3,6×2,4×0,3	16,30	18,25	20,19
6,0×4,8×0,3	4,8×3,6×0,3	3,3×2,4×0,3	17,49	19,43	21,38
6,0×5,4×0,45	4,2×3,6×0,3	3,6×2,4×0,3	22,08	24,03	25,97
6,6×5,4×0,45	4,8×3,6×0,3	3,3×2,4×0,3	24,40	26,35	28,29
6,6×6,0×0,45	4,8×4,2×0,3	3,6×2,4×0,3	29,37	31,32	33,26
7,2×6,0×0,45	5,4×4,2×0,3	3,6×2,4×0,3	32,34	34,29	36,23
7,2×6,6×0,45	5,4×4,8×0,45	3,6×3,0×0,3	37,53	39,47	41,41

Основные параметры сборных железобетонных колонн и других изделий

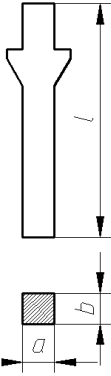
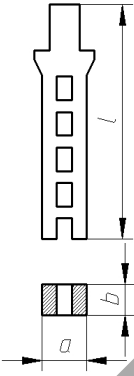
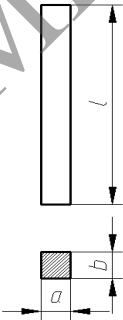
Эскиз конструктивного элемента	Высота помещений, мм	Размеры элемента, мм			Основная масса
		<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	
	Колонны бескрановых зданий				
	<i>Крайние, шаг 6 м</i>				
	3600	4500	400	400	1,8
	4200	5100	400	400	2,0
	4800	5700	400	400	2,3
	5400	6300	400	400	2,7
	6000	6900	400	400	2,8
	7200	8100	400	400	3,2
	8400	9300	500	500	5,8
	9600	10500	500	500	5,6
	<i>Крайние, шаг 12 м</i>				
	4800	5700	300	500	3,6
	5400	6300	500	500	3,9
	6000	6900	500	500	4,3
	7200	8100	500	500	5,0
	8400	9300	500	500	5,8
	9600	10500	500	500	6,6
	<i>Средние, шаг 6 м</i>				
	4200	5100	300	500	2,1
	4800	5700	400	400	2,3
	5400	6300	400	400	2,7
	6000	6900	400	400	2,8
	7200	8100	400	400	3,3
	8400	9300	400	400	3,7
	9600	10500	400	400	4,2

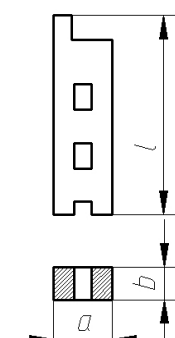
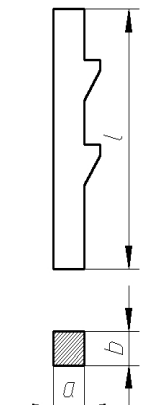
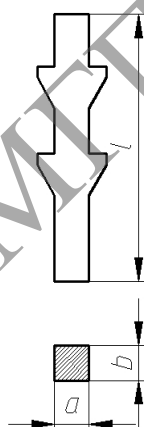
Продолжение приложения 13

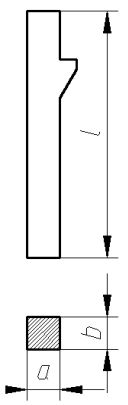
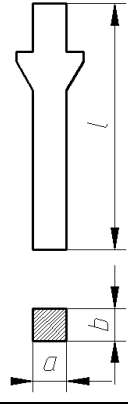
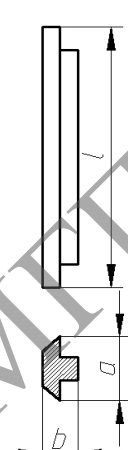
Эскиз конструктивного элемента	Высота помещений, мм	Размеры элемента, мм			Основная масса
		<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	
	<i>Средние, шаг 12 м</i>				
	4200	5100	500	500	3,5
	4800	5700	500	500	4,3
	5400	6300	600	500	4,8
	6000	6900	600	500	5,2
	7200	8100	600	500	6,1
	6400	9300	600	500	7,0
	9600	10500	600	500	7,9
	<i>Средние, шаг 12 м, шаг ферм 6 м</i>				
	4800	5000	600	500	3,7
	5400	5600	600	500	4,2
	6000	6200	600	500	4,7
	7200	7400	600	500	5,6
	8400	8600	600	500	6,5
9600	9800	600	500	7,4	
	<i>Крайние, шаг 6 м</i>				
	10800	11800	1000	400	6,2
	12600	15950	1000	500	9,0
	14400	15750	1000	500	10,5
	16200	17750	1300	500	15,4
	18000	19350	1300	500	20,2
	10800	11800	1300	500	10,0
	12600	13950	1300	500	11,7
	14400	15750	1400	500	14,7
	16200	17550	1400	500	19,7
	18000	19350	1400	500	21,8
		<i>Средние, шаг 12 м</i>			
10800		11800	1300	500	10,0
12600		13960	1300	500	11,7
14400		15750	1400	500	14,7
16200		17550	1400	500	19,7
18000		19350	1400	500	22,4

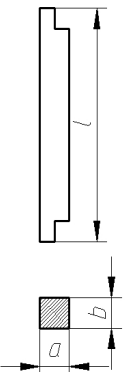
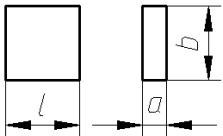
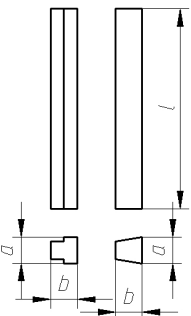
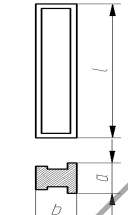
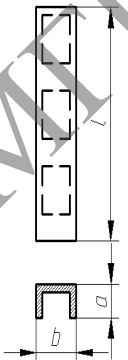
Эскиз конструктивного элемента	Высота помещений, мм	Размеры элемента, мм			Основная масса	
		<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>		
	<i>Средние, шаг 12 м, шаг ферм 6 м</i>					
	10800	11100	1300	500	9,5	
	12600	13250	1300	500	11,2	
	14400	15050	1400	500	14,2	
	16200	16850	1400	600	19,1	
	18000	18650	1400	600	21,2	
	Колонны крановых зданий <i>Крайние, шаг 6 м</i>					
	8400	9400	600	400	5,3	
	9600	10600	800	400	7,1	
	10800	11800	800	400	8,0	
	<i>Крайние, шаг 12 м</i>					
	8400	9400	800	500	9,3	
	9600	10600	800	500	10,4	
	10800	11800	800	500	11,6	
		Колонны крановых зданий <i>Средние, шаг 6 м</i>				
		8400	9400	600	400	7,0
9600		10600	800	400	9,2	
10800		11800	600	400	10,1	
<i>Средние, шаг 12 м</i>						
8400		9400	800	500	10,7	
9600		10600	800	500	11,8	
10800		11800	800	500	13,0	
<i>Средние, шаг 12 м, шаг ферм 6 м</i>						
8400		8700	800	500	10,1	
9600		9900	800	500	11,2	
10800		11100	800	500	12,4	

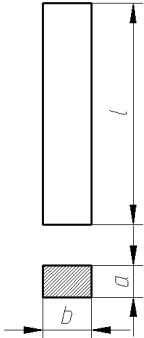
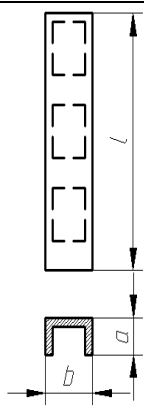
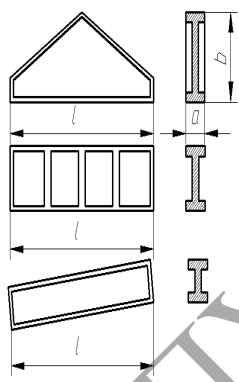
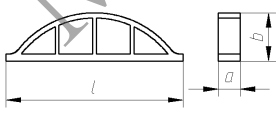
Продолжение приложения 13

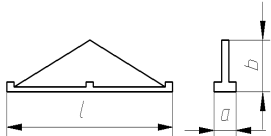
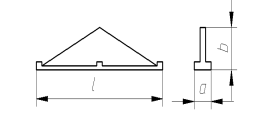
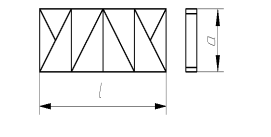
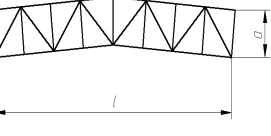
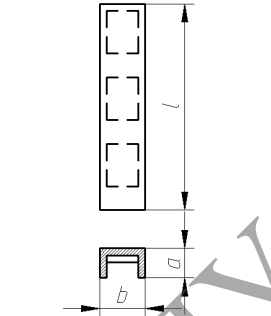
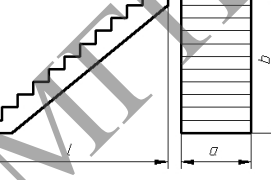
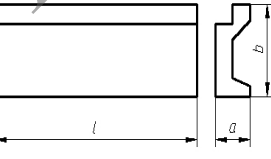
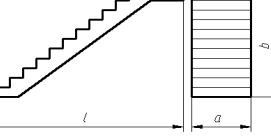
Эскиз конструктивного элемента	Высота помещений, мм	Размеры элемента, мм			Основная масса
		<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	
	<i>Крайние, шаг 6 м</i>				
	10800	11800	1000	400	5,7
	12600	13960	1000	500	8,5
	14400	15750	1000	500	9,7
	16200	17550	1300	500	14,8
	18000	19350	1300	500	16,3
	<i>Крайние, шаг 12 м</i>				
	10800	11800	1300	500	10,0
	12600	13950	1300	500	11,7
	14400	15750	1400	500	14,7
	16200	17550	1400	600	19,7
	18000	19350	1400	600	21,8
	<i>Средние, шаг 12 м</i>				
	10800	11800	1400	500	11,7
	12600	13950	1400	500	13,7
	14400	15750	1400	600	15,5
	16200	17750	1900	600	17,40
	18000	19350	1900	600	26,8
	<i>Средние, шаг 12 м, шаг ферм 6 м</i>				
	10800	11100	1400	500	11,2
	12600	13250	1400	500	13,2
	14400	15050	1400	500	11,5
	16200	16850	1900	500	23,3
	18000	18650	1900	500	25,5
	Колонны фахверковые прямоугольного сечения				
	3648	5700	400	400	2,4
	6000	6900	400	400	2,9
	7200	8100	400	400	3,1
	8400	9300	500	500	6,2
	9600	10500	500	500	7,0
	10800	11700	600	500	7,4
	12600	13500	600	400	8,5

Эскиз конструктивного элемента	Высота помещений, мм	Размеры элемента, мм			Основная масса
		<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	
	Колонны фахверковые двухветвевое сечения				
	14400	5250	1000	500	9,9
	16200	1050	1300	500	14,7
	18000	8850	1300	500	16,4
	Колонны двухэтажной разрезки				
	<i>Крайние, нижних этажей</i>				
	36; 38	8830	400	400	5,88
	43; 48	11230	400	400	1,8
	60; 48	12430	600	400	7,3
	60; 60	13630	600	400	8,1
	72; 60	14830	600	400	8,8
	<i>Крайние, последующих этажей</i>				
	36; 38	7180	400	400	3,15
	48; 48	9580	400	400	4,2
	<i>Крайние, верхних этажей</i>				
	36; 38	6120	400	400	2,8
48; 48	8520	400	400	3,6	
	<i>Средние, нижних этажей</i>				
	36; 36	8830	600	400	5,05
	48; 48	11230	600	400	6,9
	60; 48	12430	600	400	7,6
	50; 60	13630	600	400	7,7
	72; 60	14830	600	400	9,1
	<i>Средние, последующих этажей</i>				
	36; 36	7180	400	400	3,48
	48; 48	9580	400	400	4,5
	<i>Средние, верхних этажей</i>				
	36; 36	6120	400	400	3,1
	48; 48	8526	400	400	4,1

Эскиз конструктивного элемента	Высота помещений, мм	Размеры элемента, мм			Основная масса
		<i>l</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	
	Колонны одноэтажной разрезки				
	<i>Крайние, верхних этажей</i>				
	3600	2920	400	400	1,2
	4800	3720	400	400	1,7
	6000	4920	400	400	2,1
	7200	6760	400	400	2,5
10800	10300	400	400	5,6	
<i>Крайние, последующих этажей</i>					
6000	5980	400	400	2,5	
	<i>Средние, верхних этажей</i>				
	3600	2520	400	400	1,3
	4800	3720	400	400	1,8
	6000	4920	400	400	
	<i>Средние, последующих этажей</i>				
6000	5980	400	400	2,7	
	Ригели с полками				
		4980	650	800	4,0
	Ячейка 6x6 м	5280	650	800	4,2
		5480	650	800	4,4
		7980	650	800	6,5
	Ячейка 9x6 м	8280	650	800	6,7
	8480	650	800	6,9	

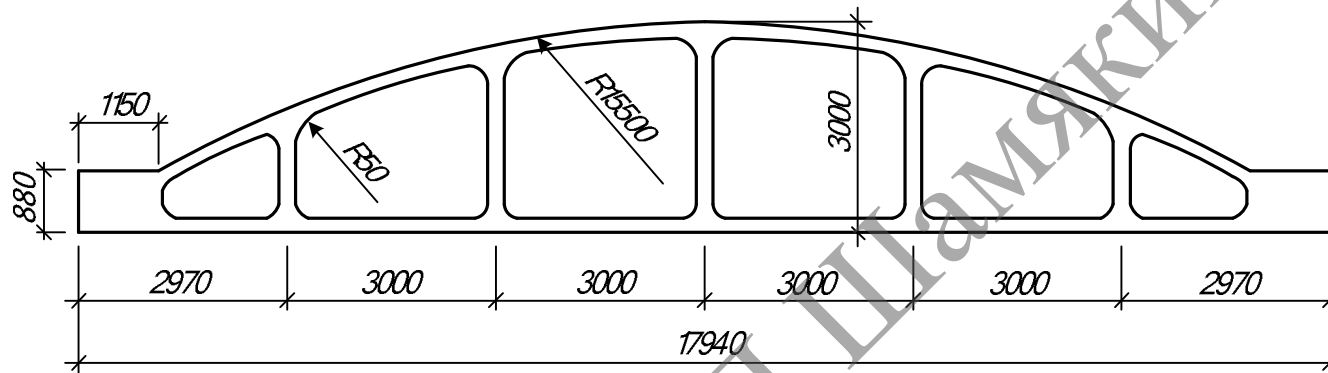
	Ригели прямоугольного сечения				
	Ячейка 6х6 м	4980	300	800	2,9
		5300	300	800	3,1
		5480	300	800	3,2
	Ячейка 9х6 м	7980	300	800	4,67
		8280	300	800	4,85
8480		300	800	4,98	
	Стеновые блоки для вставок				
		460	240	1185	0,16
		460	240	1785	0,26
		960	240	1185	0,34
		960	240	1785	0,51
	Балки фундаментные				
	Для схем «а» и «б»	4950	300	400	1,2
		4450	300	400	1,0
	Для схемы «в»	10700	300	400	2,9
		10200	400	600	2,8
	Балки подкрановые				
	Кран 10 т	5950	550	800	2,9
	Краны 20, 30 т	5960	600	1000	4,2
		11950	650	1400	10,7
	Плиты покрытия				
	Для схем «а» и «б»	5960	300	2980	2,3
		5960	300	1480	1,4
	Для схемы «в»	11960	450	2980	7,0
		11960	450	1480	4,9

		Панели стеновые			
		<i>Из ячеистых бетонов</i>			
Для сетки колонн 6x6 м	5980	240	1185	1,5	
	5980	240	1785	2,2	
	2980	240	1785	0,75	
	2980	240	1785	1,1	
	1480	240	1785	0,4	
	1480	240	1785	0,55	
		<i>Из железобетона</i>			
		Для сетки колонн 12x12 м	11970	300	1185
11970	300		1785		
11970	300		885		
		<i>Балки покрытия</i>			
		11960	210	1290	4,1
	17960	400	1540	9,1	
	11960	340	1190	4,7	
	17960	360	1490	10,5	
	11960	400	790	5,5	
		Стропильные фермы железобетонные для скатных кровель			
		Шаг 6 м	11960	250	2435
23960	250		2935	11,2	
29960	300		3435	16,7	
Шаг 12 м	17950	300	2435	9,4	
	23960	350	2935	18,6	
	29960	350	3435	25,7	

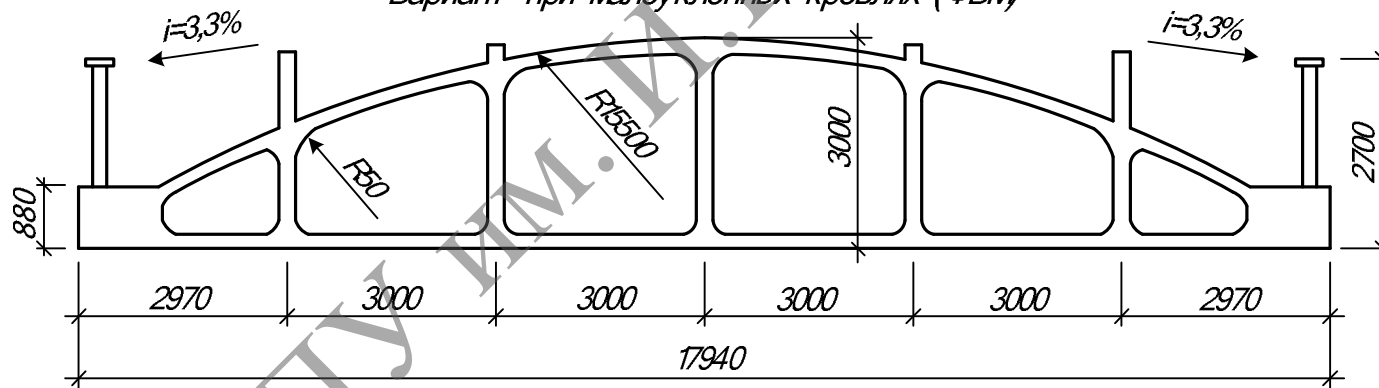
	Подстропильные балки			
	11960	700	1485	12,0
	Подстропильные фермы			
	11960	2225		11,0
	Стропильные фермы <i>Металлические для плоских кровель</i>			
	12000	2270		1,29
	18000	1550		1,23
	24000	2550		1,86
	30000	3750		2,13
	36000	3750		4,25
	<i>Металлические для плоских кровель</i>			
	18000	3000		1,26
	24000	3860		1,7
	30000	4730		2,3
	Плиты покрытия			
	5550	400	1485	2,2
	5050	400	1485	2,0
	5950	400	1485	2,4
	5500	400	740	1,5
	Лестничные марши			
	3760	1350	1800	2,32
	3160	1350	1500	1,945
	Лестничные площадки			
	3000	250	1540	1,10
	Лестничный марш с полуплощадками			
5800	1150	1800	4,4	

Железобетонные безраскосные фермы для плоских и скатных кровель пролетом 18 м

Вариант при скатных кровлях (ФБ)

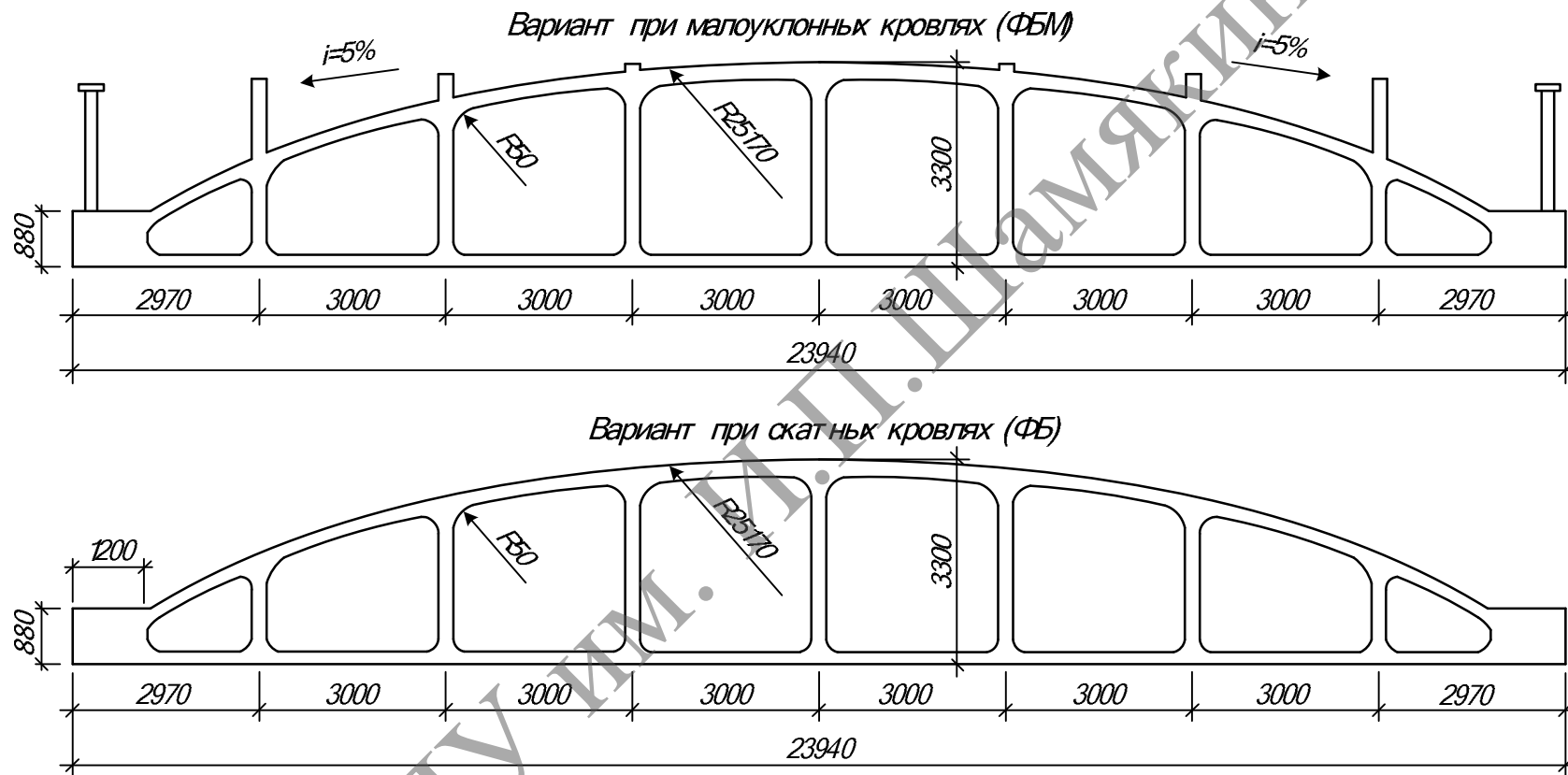


Вариант при малоуклонных кровлях (ФБМ)



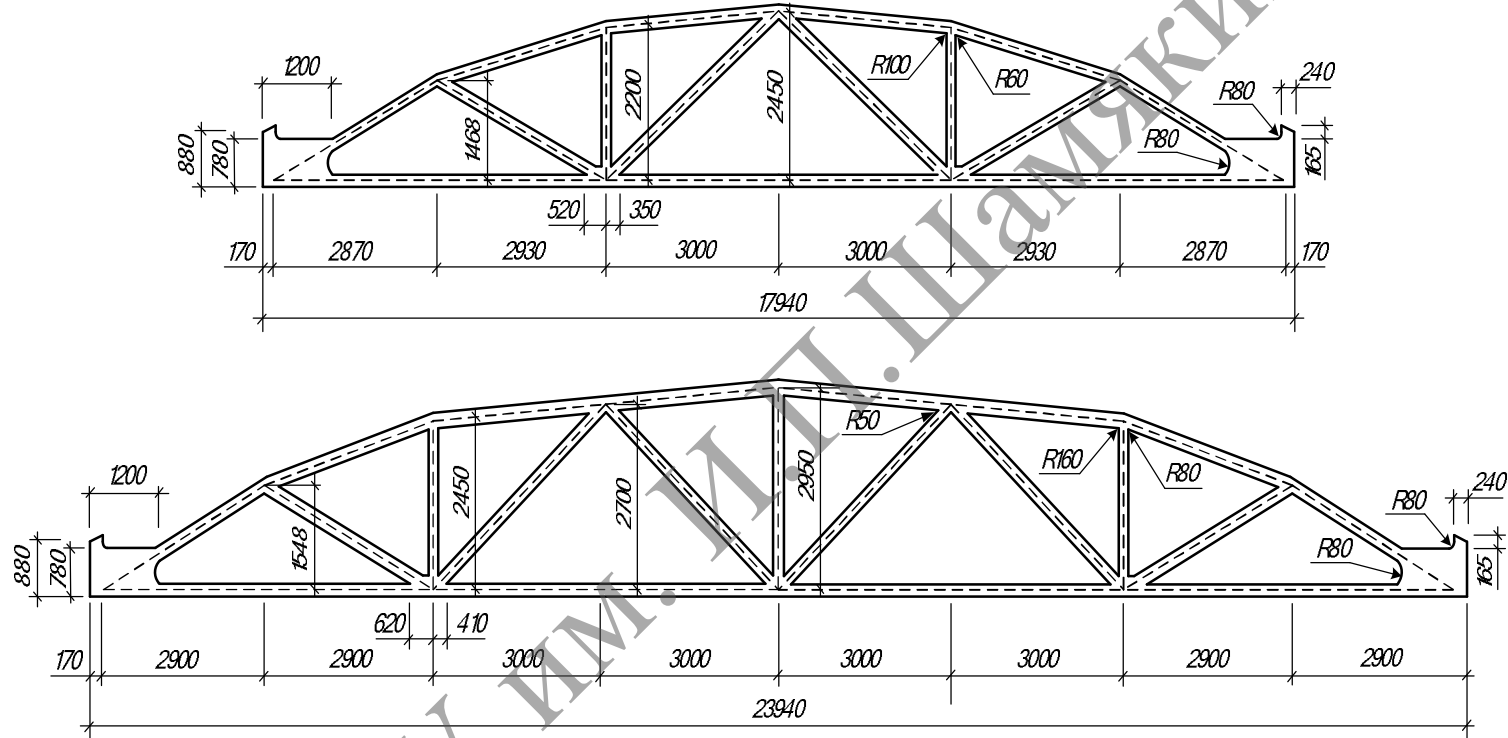
Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т	Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
ФБМ18I-IB	400	2,75	6,9	ФБ18I-IB	400	2,6	6,5
ФБМ18II-4II	400	3,25	8,1	ФБ18II-4II	400	3,1	7,7
ФБМ18III-7II	400	3,9	9,8	ФБ18III-7II	400	3,7	9,2
ФБМ18IV-9II	400	4,4	11,0	ФБ18IV-9II	400	4,2	10,5

Железобетонные безраскосные фермы для плоских и скатных кровель пролетом 24 м



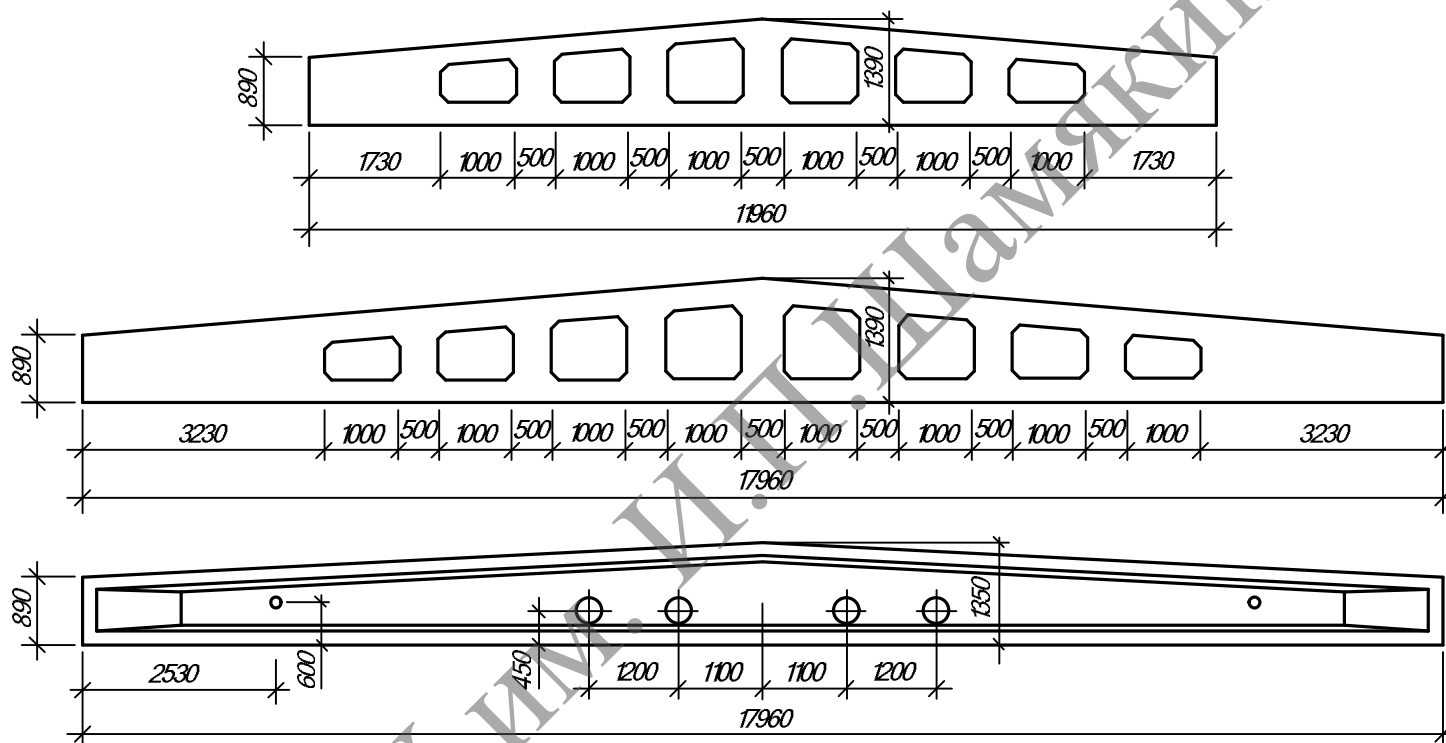
Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т	Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
ФБМ24I-III	400	3,9	9,8	ФБ24I-III	400	3,7	9,2
ФБМ24II-3II	400	4,4	11,0	ФБ24II-3II	400	4,2	10,5
ФБМ24III-5II	400	4,9	12,2	ФБ24III-5II	400	4,7	11,7
ФБМ24IV-8II	400	6,0	15,0	ФБ24IV-8II	400	5,7	14,2
ФБМ24V-III	400	7,6	19,0	ФБ24V-III	400	7,3	18,2

Железобетонные сегментные раскосные фермы для скатных кровель пролетом 18 и 24 м



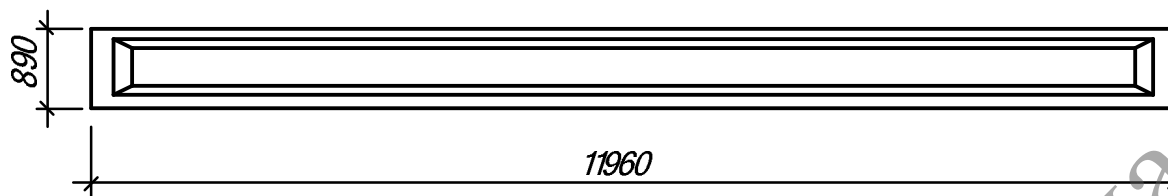
Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т	Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
1ФС18-1АШВ-Н	400	1,8	4,5	1ФС24-4АШВ-Н	700	3,68	9,2
2ФС18-4АШВ-Н	400	2,42	6,0	2ФС24-6АШВ-Н	700	4,47	11,2
3ФС18-5АШВ-Н	500	3,11	7,8	3ФС24-9АШВ-Н	700	5,94	14,9
4ФС18-8АШВ-Н	600	1,8	7,8	4ФС24-11АШВ-Н	700	7,42	18,6
1ФС18-1АШВ-а	400	2,42	4,5	1ФС24-2АШВ-а	400	3,68	9,2

Стропильные балки пролетом 12 и 18 м



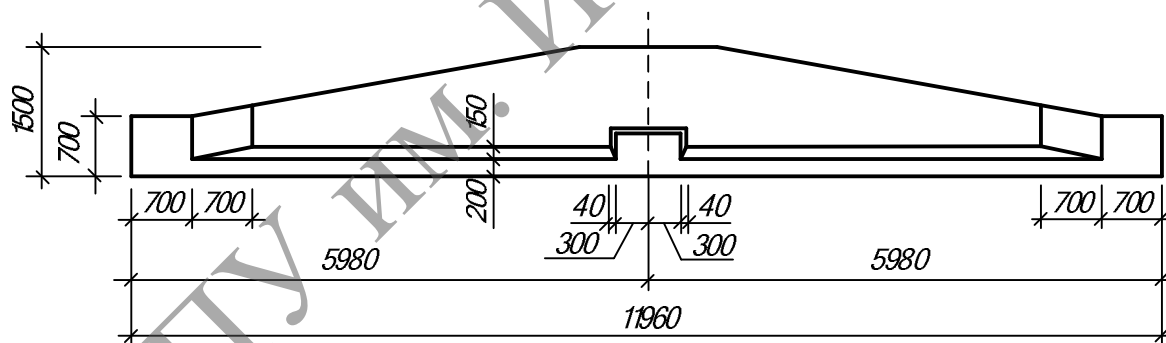
Марка балки	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
БДР12-1К7Т	300	1,86	4,7
2БДР12-5К7Т	400	2,0	5,0
БДР18-1К7Т	350	3,46	8,4
2БДР18-3К7Т	400	4,15	10,4
3БДР18-4К7Т	400	4,84	12,1
БСД18-1АIV	350	2,25	5,6
2БС18-6АIV	400	2,93	7,3

Железобетонная балка с параллельными поясами пролетом 12 м
для покрытий с плоской и скатной кровлей



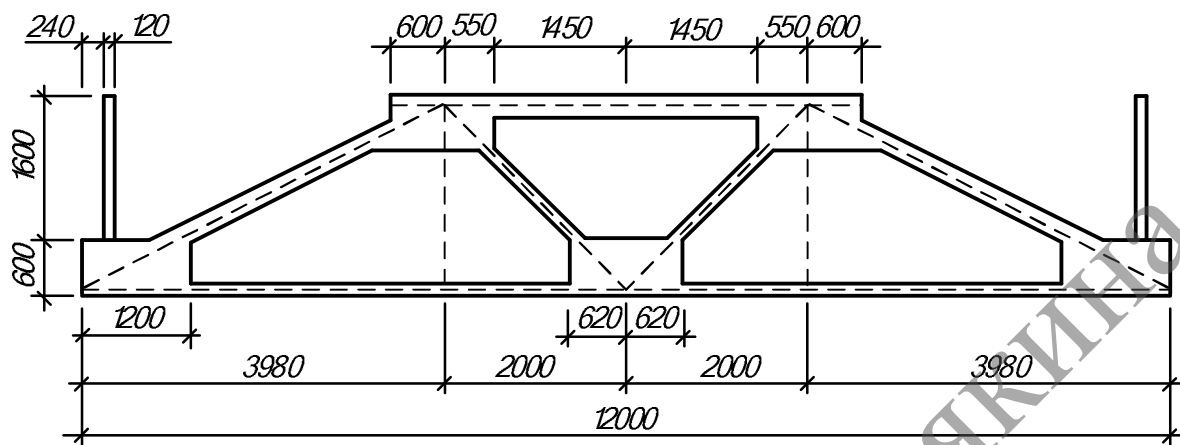
Марка балки	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
1БСП12-1ВрII	300	1,80	4,5
2БСП12-3ВрII	500	2,80	5,0

Подстропильная балка для скатной и плоской кровли



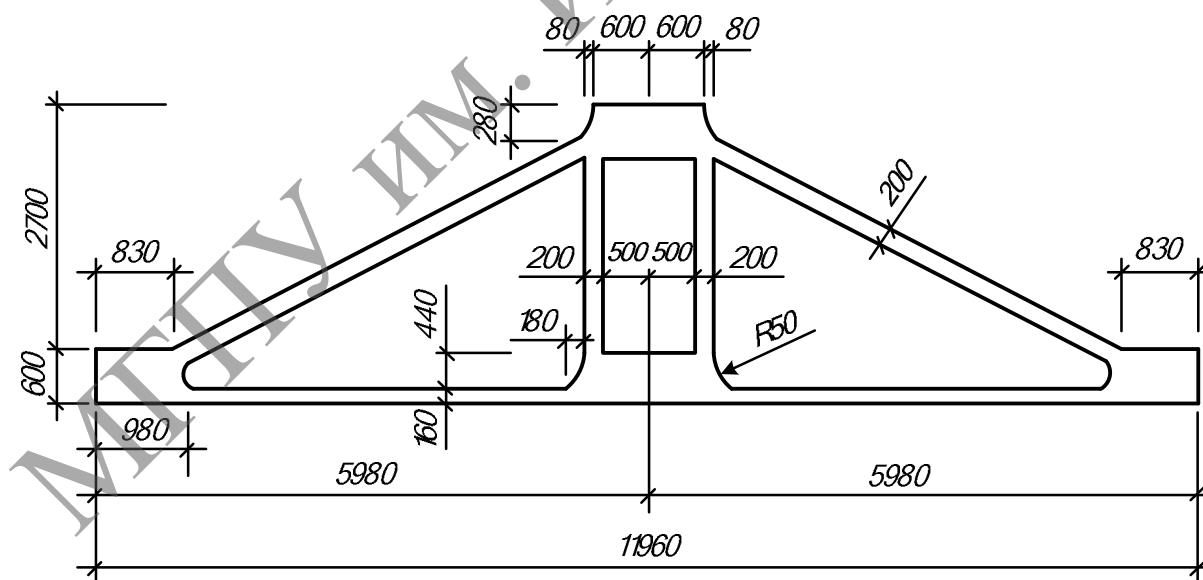
Марка балки	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
БПС-1	400	4,80	12,0
БПС-2	400	4,80	12,0

Подстропильная ферма для скатной кровли



Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
1ФПС12-1АШВ	450	4,5	11,3
2ФПС12-1АШВ	450	4,4	11,0

Подстропильная ферма для малоуклонной кровли



Марка фермы	Марка бетона	Расход бетона, м ³	Вес, т
ФПМ12-1АШВ	300	3,75	9,4

Приложение 15

Нормы для определения объемов работ по сварке закладных деталей

Стыки конструкций	Объем работ по сварке, п.м
Одноэтажные промышленные здания	
<u>На 1 элемент железобетонных конструкций</u>	
Фундаментная балка для шага 6 м	1,0
Подкрановая балка для шага 6 м	2,2
То же, 12 м	2,6
Стропильная балка пролетом 12 м	0,72
То же, 18 м	1,02
Подстропильная балка для шага 12 м	0,8
Подстропильная ферма 12 м	1,0
Ферма покрытия пролетом 18 м	1,0
То же, 24 м	1,2
Стеновая панель для шага 6 м	0,64
То же, 12 м	1,0
Панель покрытия для шага 6 м	0,3
То же, 12 м	0,45
<u>На одну связь</u>	
Крестовые связи для шага 6 м	3,2
То же, 12 м	3,6
<u>На одну ферму</u>	
Связевые фермы для шага 6 м	1,0
То же, 12 м	1,2
<u>На одну раму</u>	
Фонарь пролетом для шага 6 м	1,8
То же, 12 м	3,0

Приложение 16

Нормы для определения объемов работ при заделке стыков колонн в фундаментах

Размер стакана, мм			Сечение колонн, мм	Объем бетона, м ³
по верху	по низу	высота		
550×550	500×500	800	400×400	0,085
550×650	600×600	900	500×500	0,133
750×650	700×600	900	600×400	0,2
1150×550	1100×500	1250	1000×400	0,45
1450×650	1400×600	1250	1300×500	0,6
1550×750	1500×700	1250	1400×600	0,94
2050×750	2000×700	1250	1900×600	1,3

Приложение 17

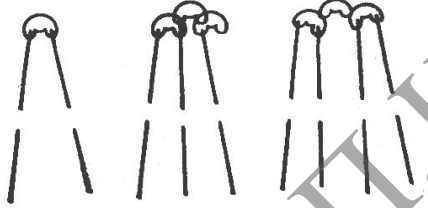
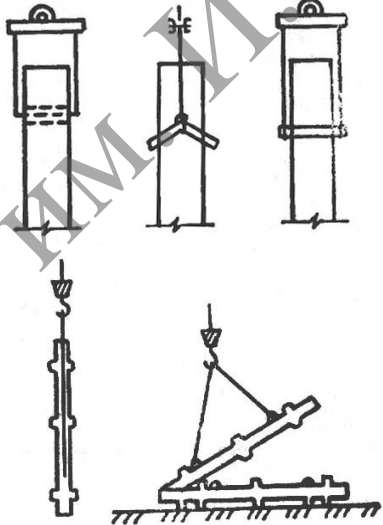
Объемы бетона при заделке стыков сборных железобетонных конструкций

Стыки конструкций	Расход бетона, м ³	
	на 1 стык	на 1 м
Подкрановые балки	0,15	–
Балки и фермы стропильные и подстропильные	0,15	–
Стеновые панели	–	0,02
Плиты покрытия и перекрытия	–	0,03
Ригель	0,04	–

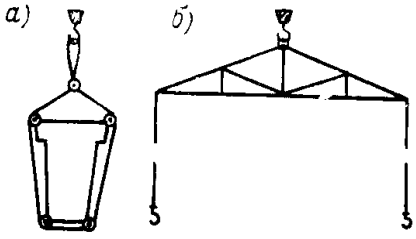
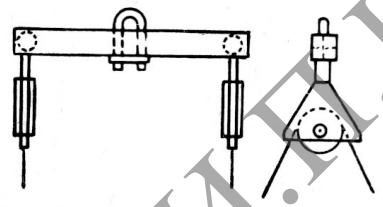
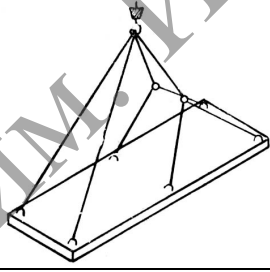
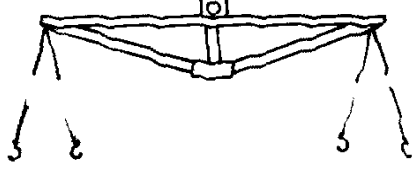
МГТУ им. И.П.Шамякина

Приложение 18

Основные характеристики захватных приспособлений для монтажа сборных железобетонных конструкций

Монтируемый элемент		Грузозахватные устройства				Масса подмостей расчалок, кондукторов и др., т
Наименование	Характеристика	Эскизы	Грузоподъемность, тс	Масса, кг	Расчетная высота, м	
1	2	3	4	5	6	7
Фундаментные блоки	Канатные стропы: а) двухветвевой типа 2СК б) трехветвевой типа 3СК в) четырехветвевой типа 4СК		5	132,2	4,5	—
			10		4,5	—
			15		4,5	—
			20		4,5	—
Колонны	Низ стропильных конструкций до: 9,6 10,8 14,4 16,2 Двухветвевые стропы с транспортных средств: а) унифицированный штыревой захват б) фрикционный захват в) двухштыревой балансирный захват		3	135	0,5	0,1
			10	180	1,9	0,1
			15	247	1,5	0,3
			16	380	1,6	0,3
			25	470	1,0	0,3
			35	400	1,5	0,3
			15	148	1,0	0,3
			18	463	2,0	0,1
			18	463	2,0	0,1

Продолжение приложения 18

1	2	3	4	5	6	7
Подкрановые и фундаментные балки, ригели	а) штыревропоровые грузоподъемные устройства б) траверса		2,5 6,0 9,0 12	182 386 935 567	3,2 3,5 3,2 1,5	— — — 0,1
Подстропильные фермы	12 м		14 16	511 991	5,0 9,5	— 0,1
Балки покрытия	12 м 18 м		15 12	620 3423	3,6 1,0	0,1 0,1
Стропильные фермы	Сегментные 18 м 24 м С параллельными поясами: 18 м 24 м 30 м		15,0 17,5 30,0	608 809 1534	4,9 3,5 4,5	0,1 0,1 0,1
Плиты покрытий	Многоветвевой уравнивающийся строп 1,5×6,0 3,0×6,0 1,5×12 3×12		5 5 4 7	44 250 285 1066	4,5 5,0 2,0 2,1	0,1 0,1 0,2 0,2
Стеновые панели	До 6 м до 12 м		3 6	33 530	2,5 3,5	— —

Схемы раскладки и монтажа сборных железобетонных конструкций

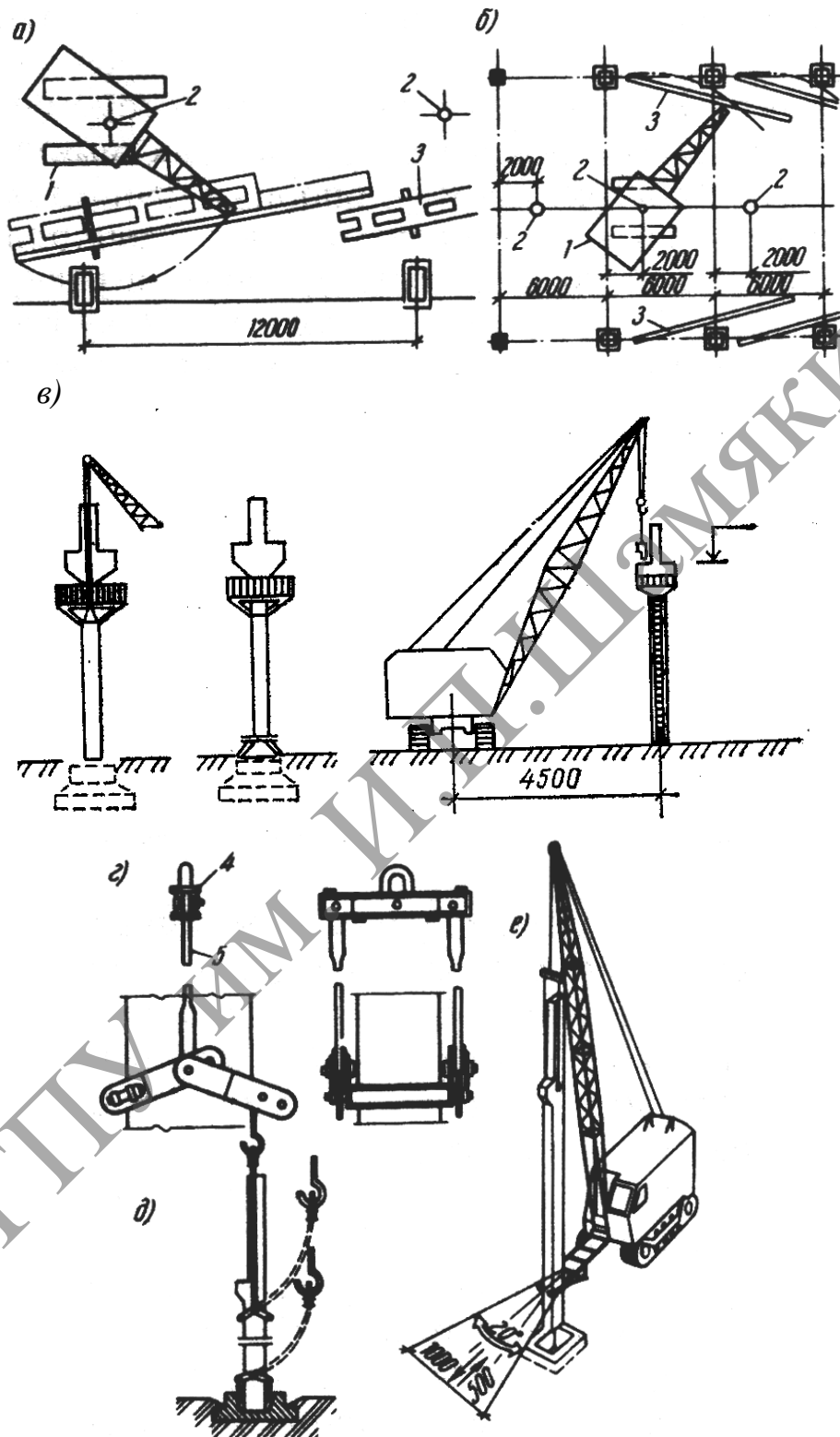


Схема раскладки и монтажа сборных железобетонных колонн:

- а, б – схемы раскладки колонн и движения кранов; в – схема монтажа колонн;
 г – схемы строповки колонн; д – установка колонн с использованием фрикционного захвата; е – вилочное устройство для повышения точности монтажа; 1 – кран;

2 – стоянка крана; 3 – колонны; 4 – траверса; 5 – гибкий строп

МГТУ им. И.П.Шамякина

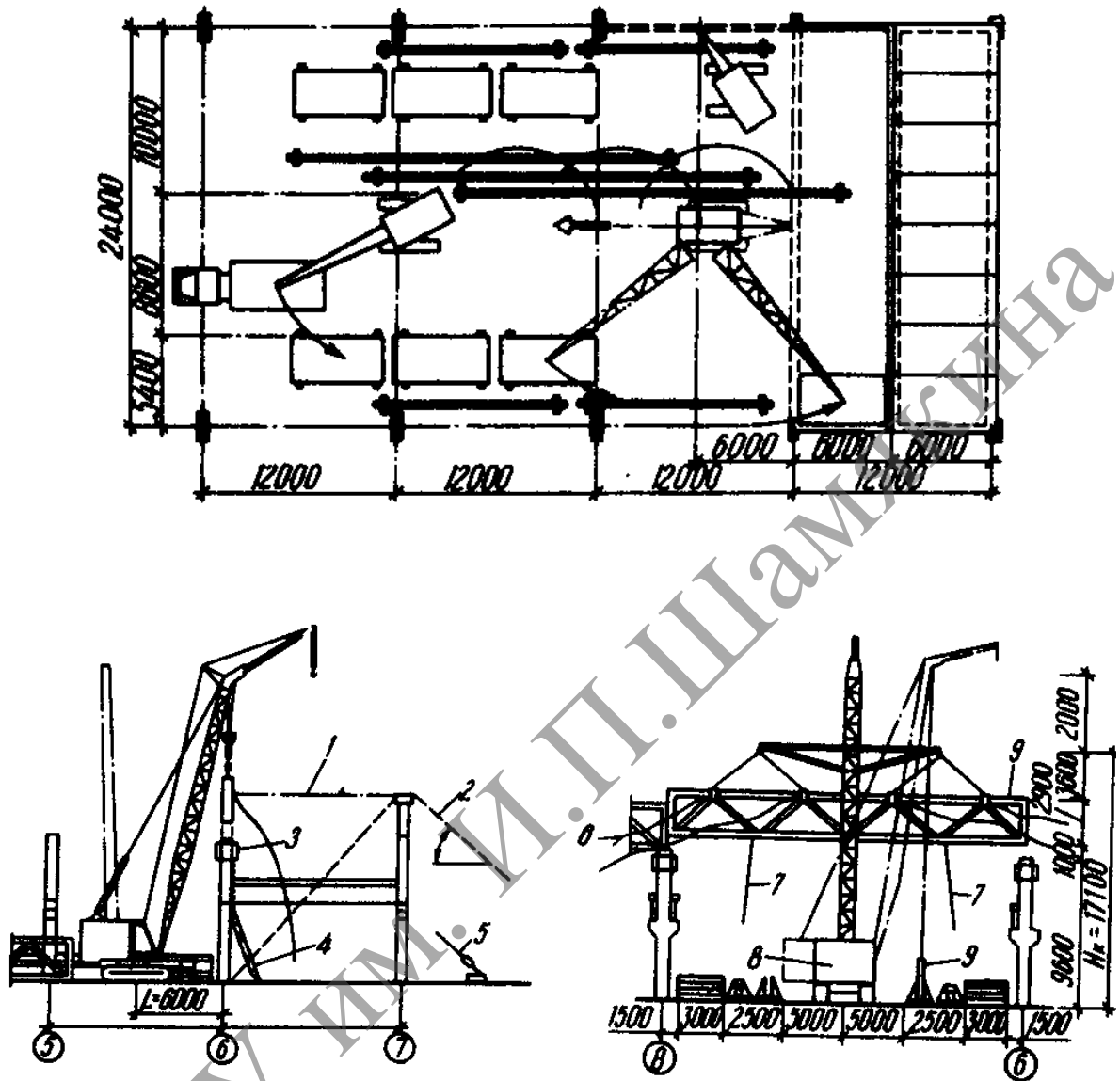
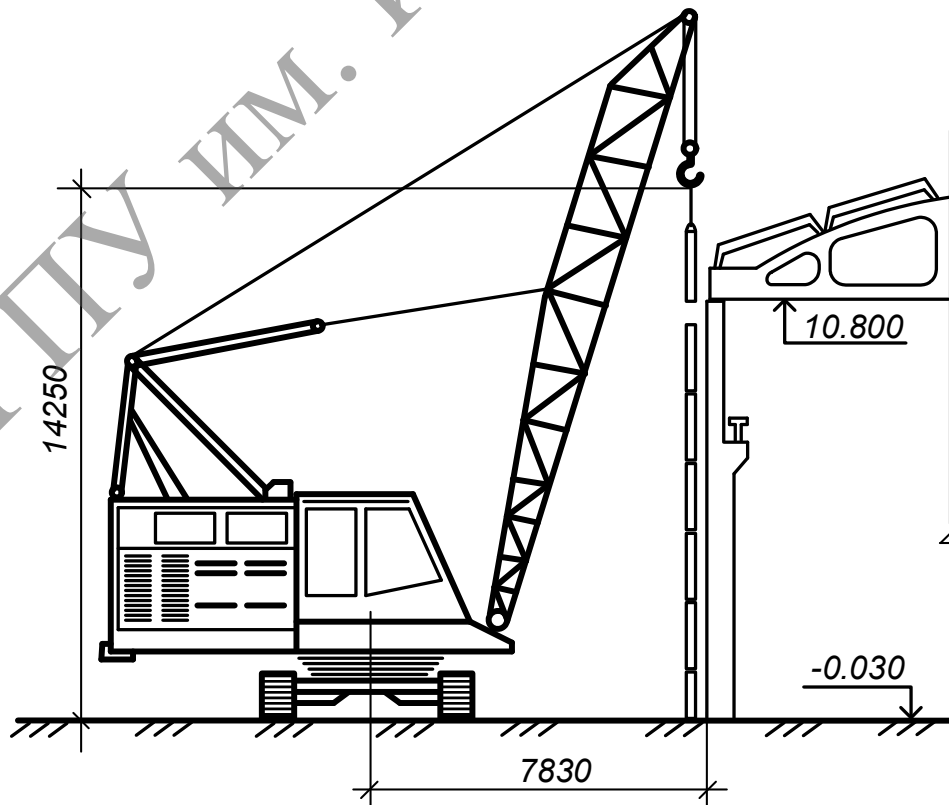
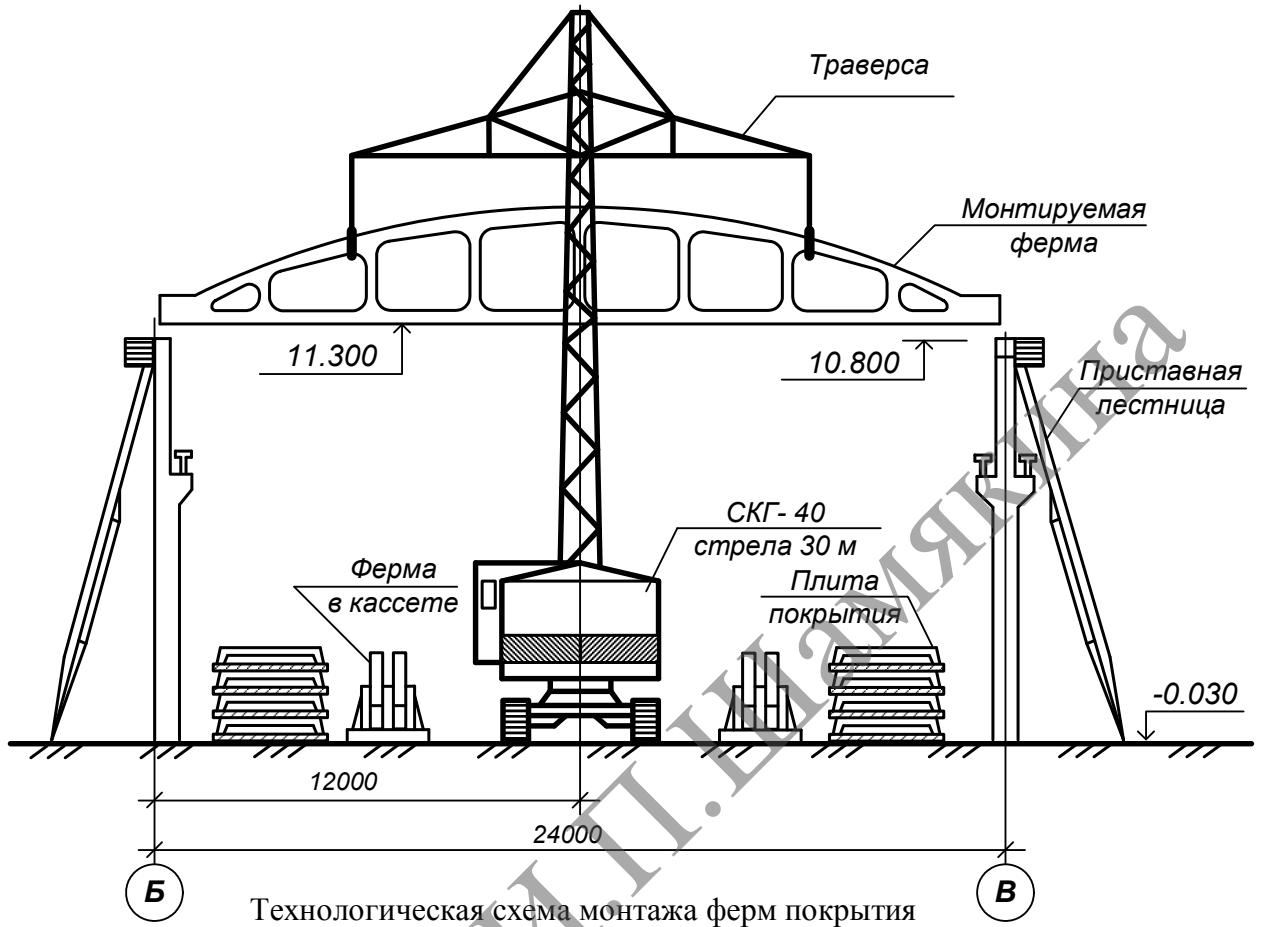
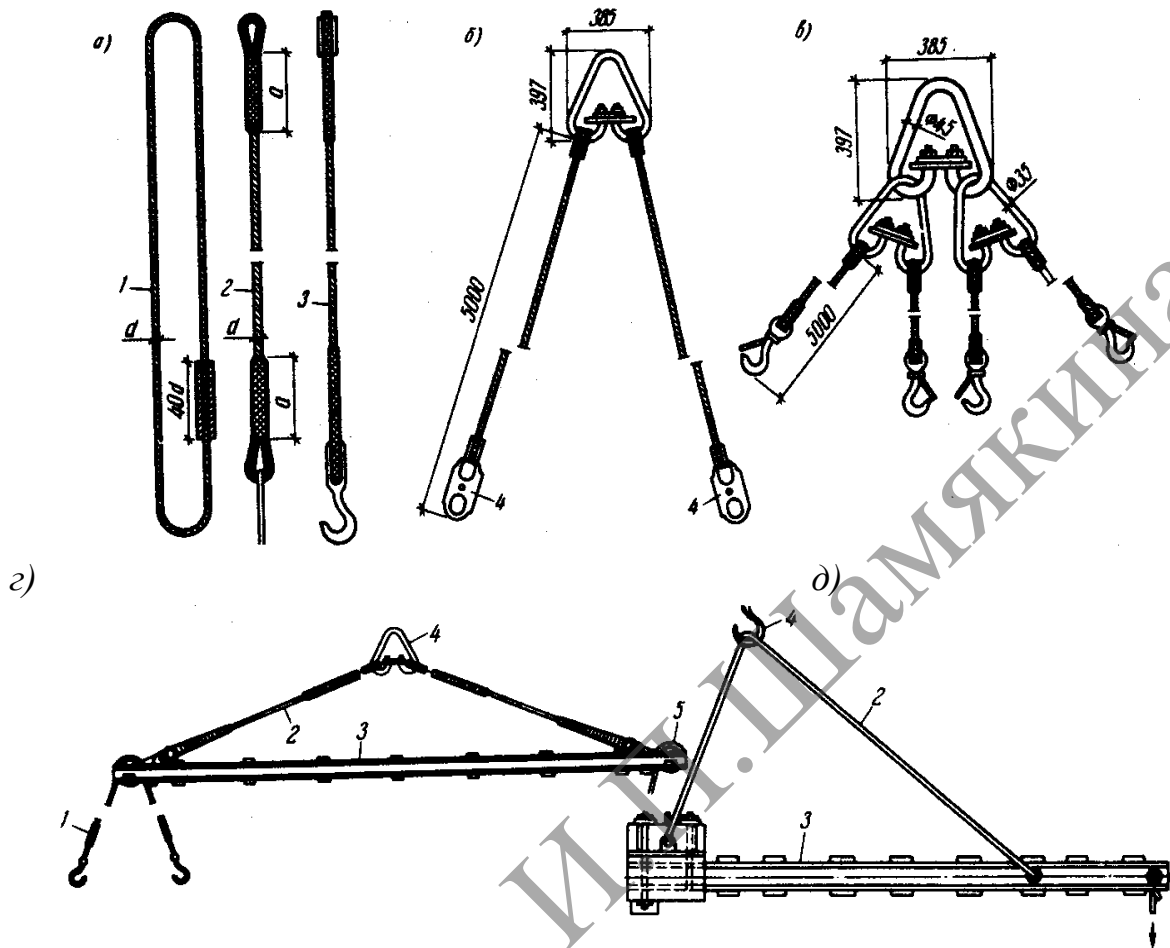


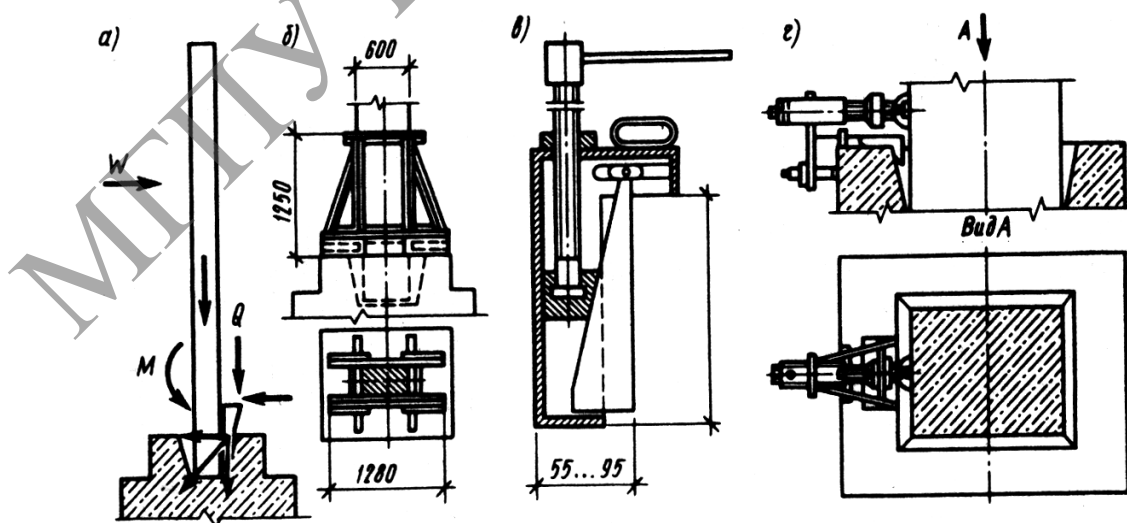
Схема монтажа балок и ферм покрытия одноэтажных промышленных зданий:
 1 – распорка; 2 – расчалка; 3 – лестница-площадка; 4 – приставная лестница; 5 – якорь;
 6 – тросы для расстроповки; 7 – оттяжка; 8 – кран; 9 – ферма; ← – направление
 движения основного монтажного крана



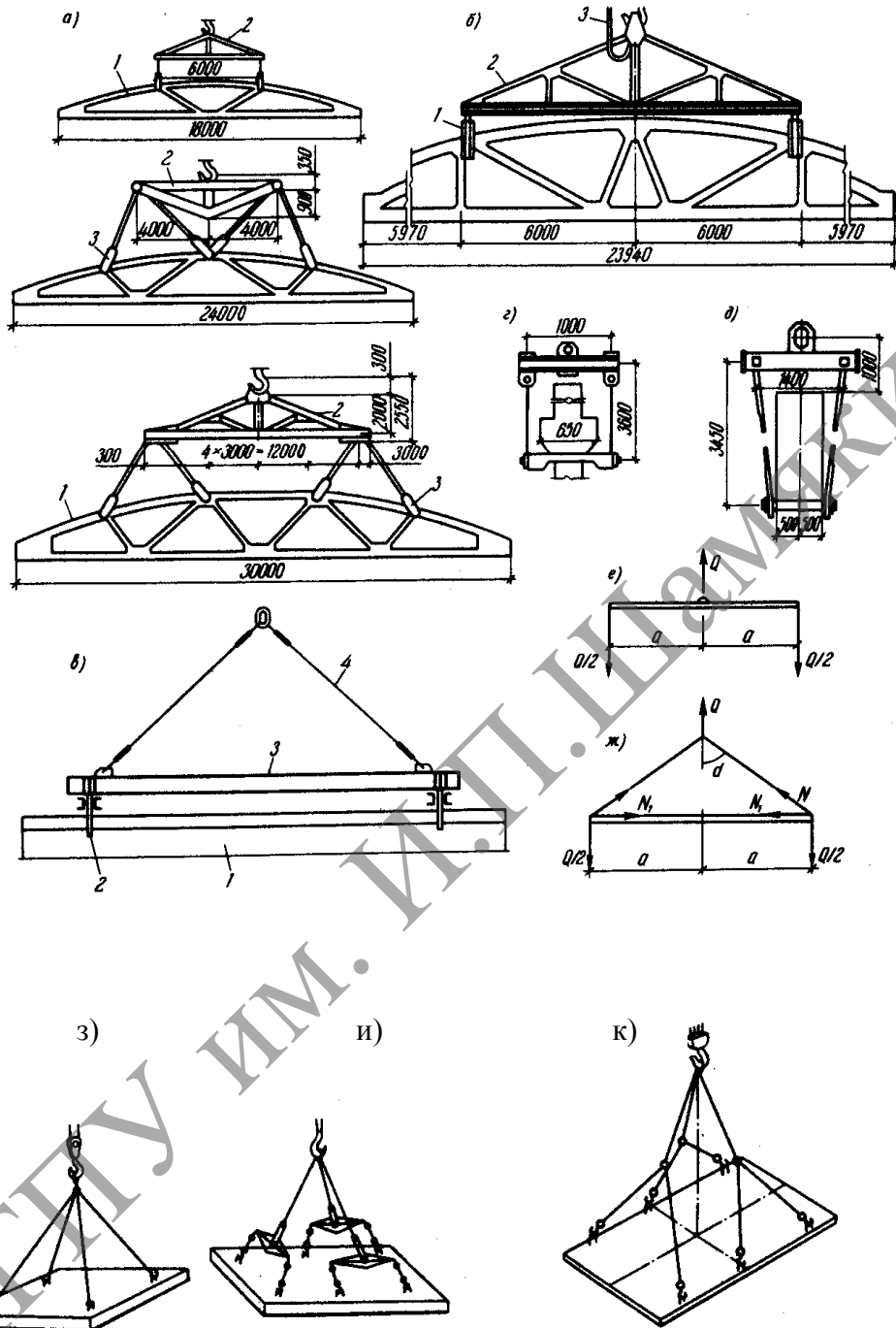
Технологическая оснастка для монтажа конструкций



Конструкции траверс и строп:
 а – гибкие стропы; б – канатный двухветевой; в – канатный четырехветевой;
 г – траверса балочная; д – консольная траверса



Средства для выверки и временного крепления колонн в стаканах фундаментов:
 а – расчетная схема; б – схема кондуктора; в – клиновой вкладыш;
 г – механический домкрат

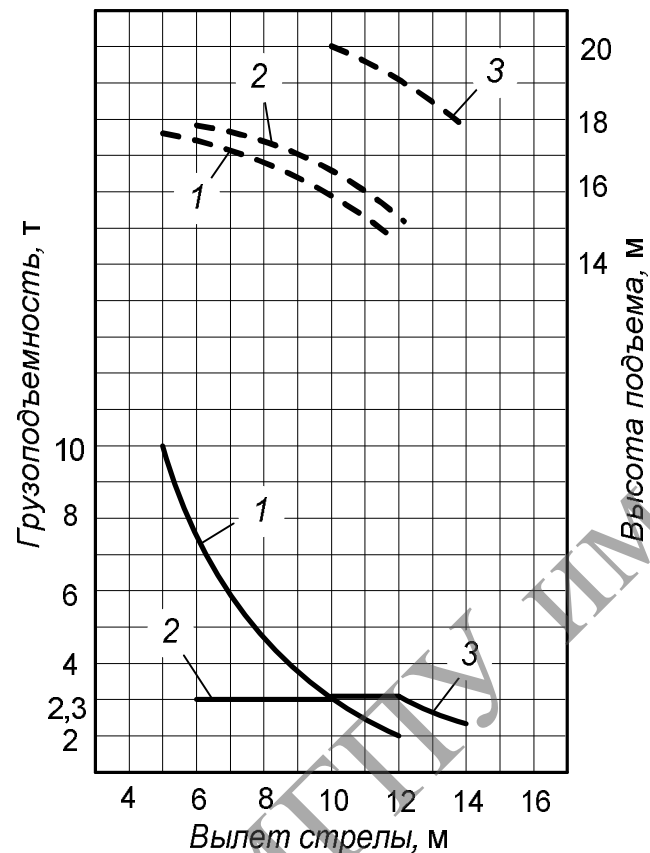


Строповка ферм, колонн, балок и плит покрытия:

- а* – строповка ферм пролетом 18–30 м; 1 – ферма; 2 – траверса; 3 – полуавтоматический захват; *б* – траверса для строповки ферм с дистанционным управлением: 1 – замок; 2 – траверса; 3 – управляемая система расстроповки; *в* – схема строповки балок: 1 – балка; 2 – захват; 3 – балочная часть траверсы; 4 – гибкие стропы; *г*, *д* – схемы строповки колонн; *е*, *ж* – расчетные схемы траверс; *з* – строповка четырехветвевым стропом; *и* – то же трехтраверсным; *к* – то же трехблочным

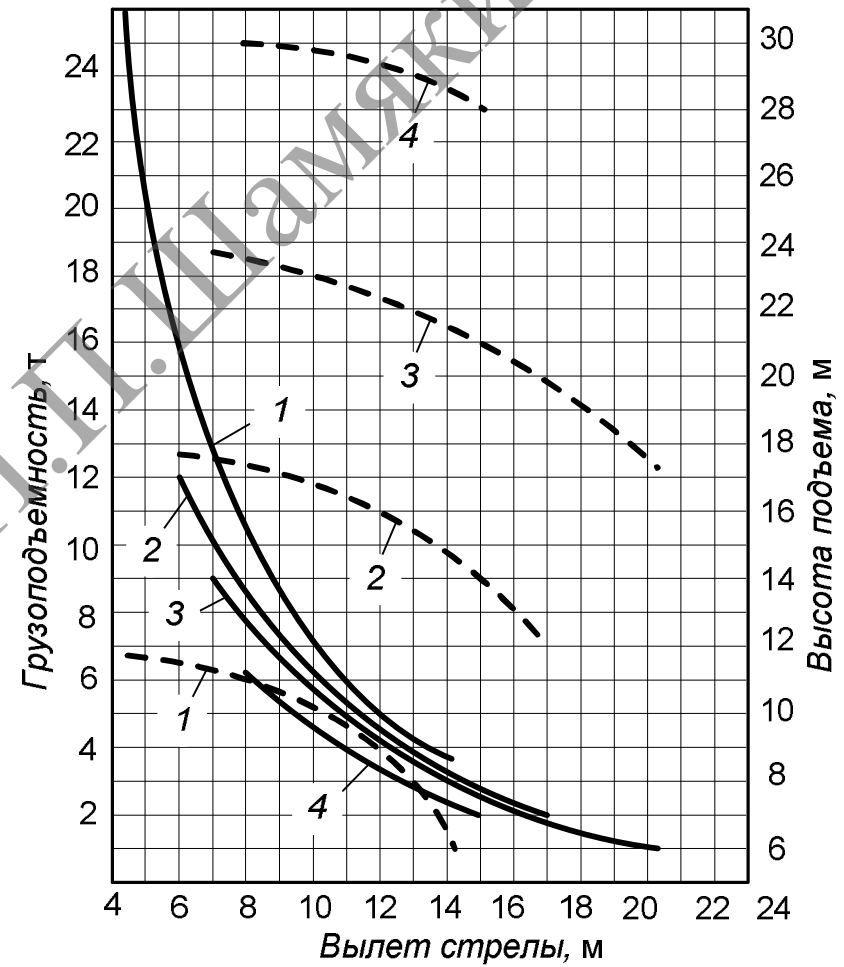
Грузовые характеристики самоходных стреловых кранов

Грузовые характеристики МКГ-16
Стрела длиной 18,5 м



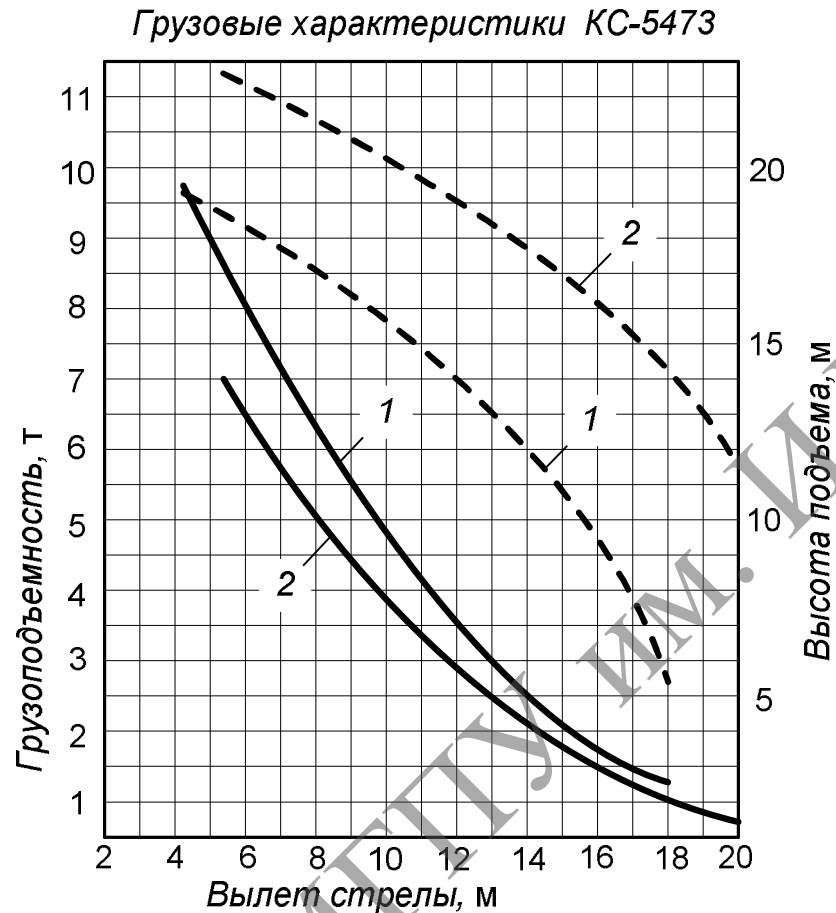
- 1 – основной крюк
- 2 – вспомогательный крюк
- 3 – гусек со вспомогательным крюком

Грузовые характеристики ДЭК-25

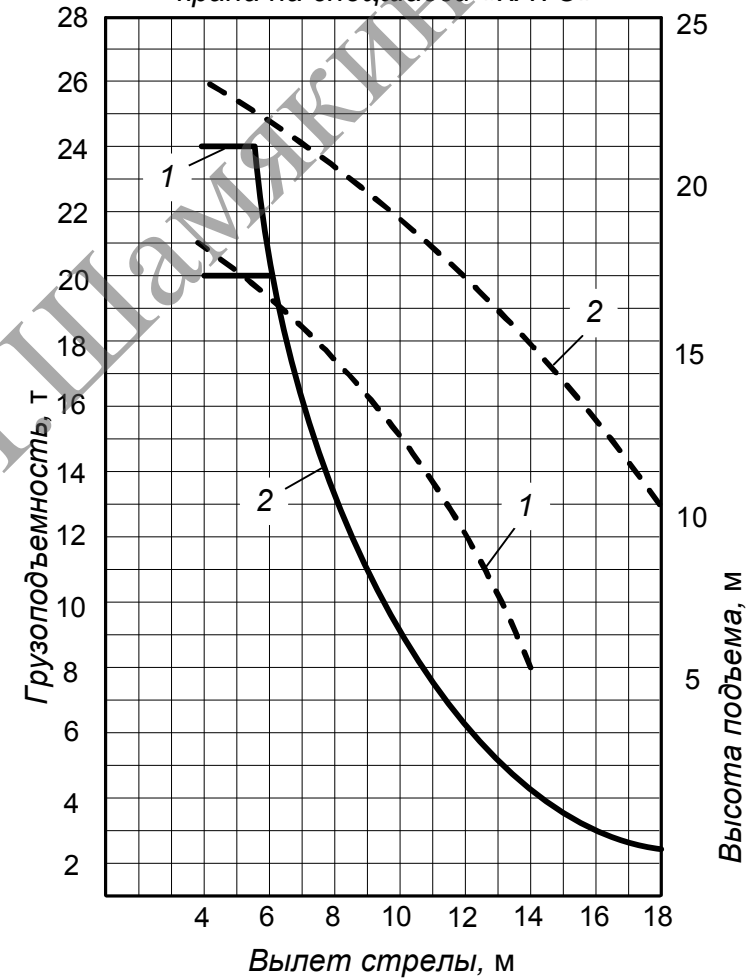


- 1, 2, 3, 4 - основной крюк на стреле длиной соответственно 14, 20, 26 и 32 м

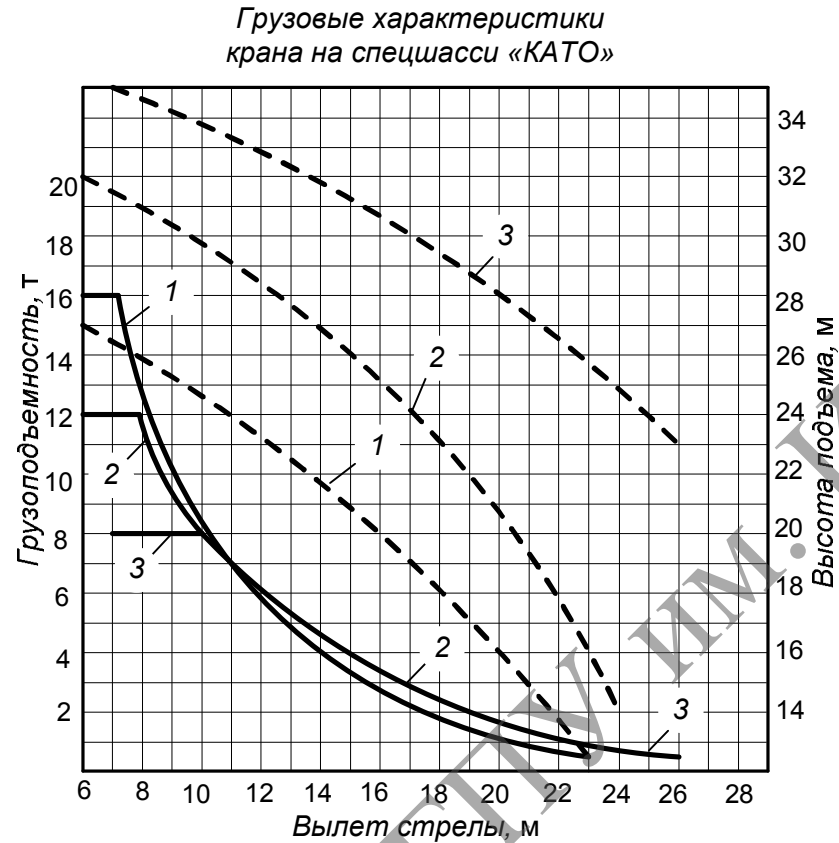
Грузовые характеристики
крана на спецшасси «КАТО»



1 – основной подъем на стреле длиной 20 м
2 – основной подъем на стреле длиной 24 м

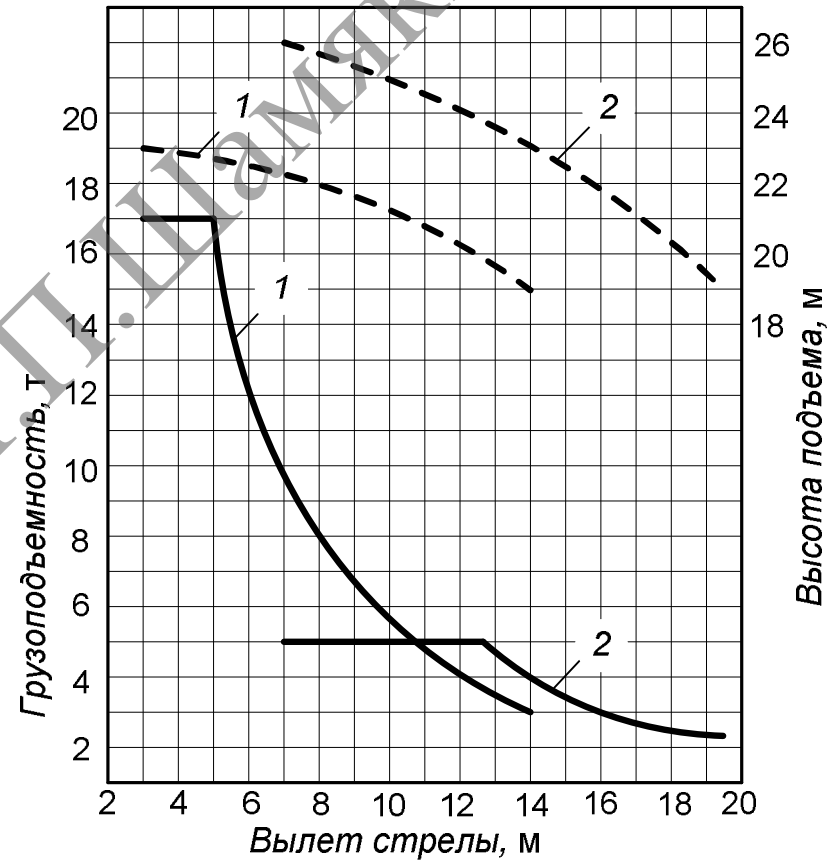


1 – основной подъем на стреле длиной 16,5 м
2 – основной подъем на стреле длиной 22 м



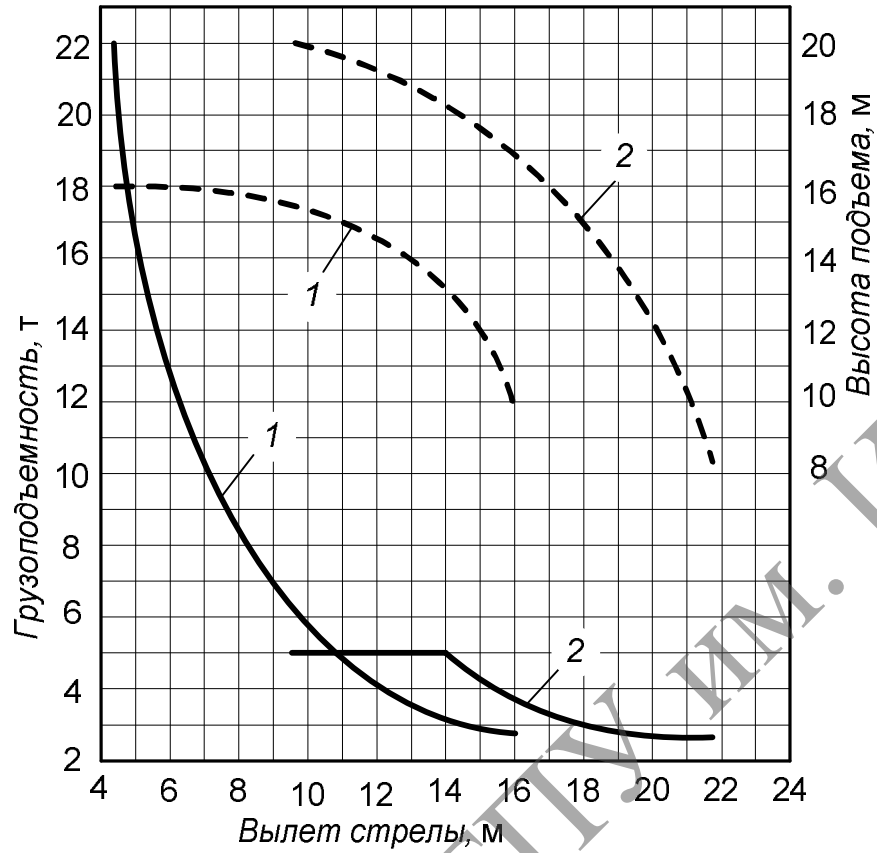
- 1 – основной подъем на стреле 27 м
- 2 – основной подъем на стреле 31 м
- 3 – основной подъем на стреле 35 м

**Грузовые характеристики МКГ-25БР
Стрела 23,5 с гуськом**



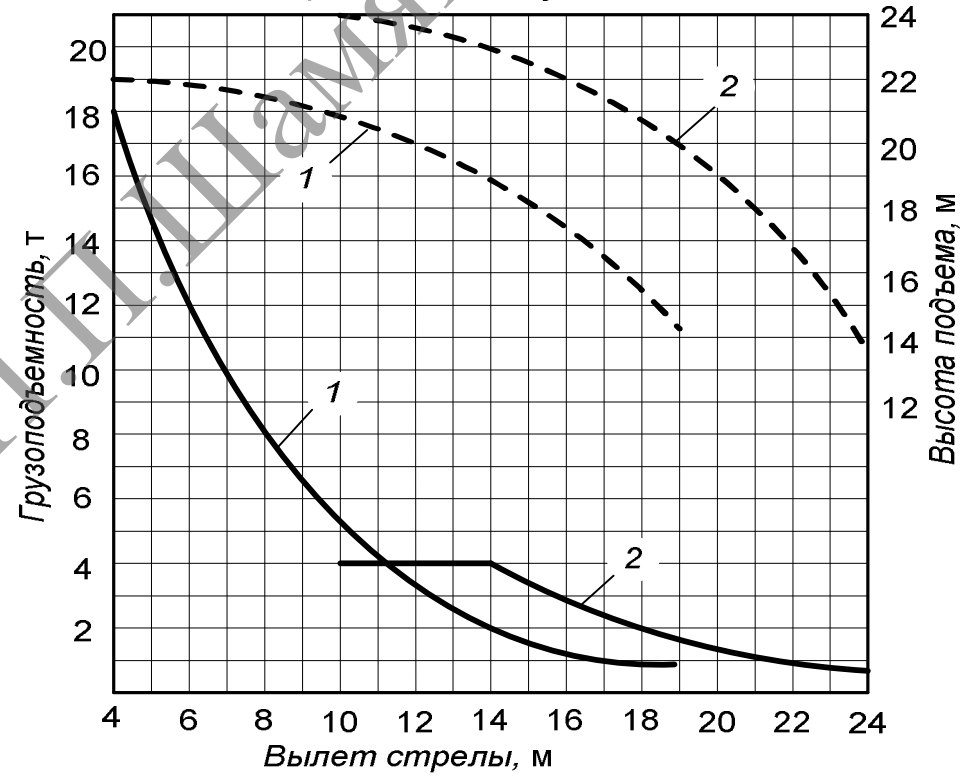
- 1 – основной подъем
- 2 – вспомогательный подъем

Грузовые характеристики РДК-25
Стрела 17,5 м с гуськом 5 м



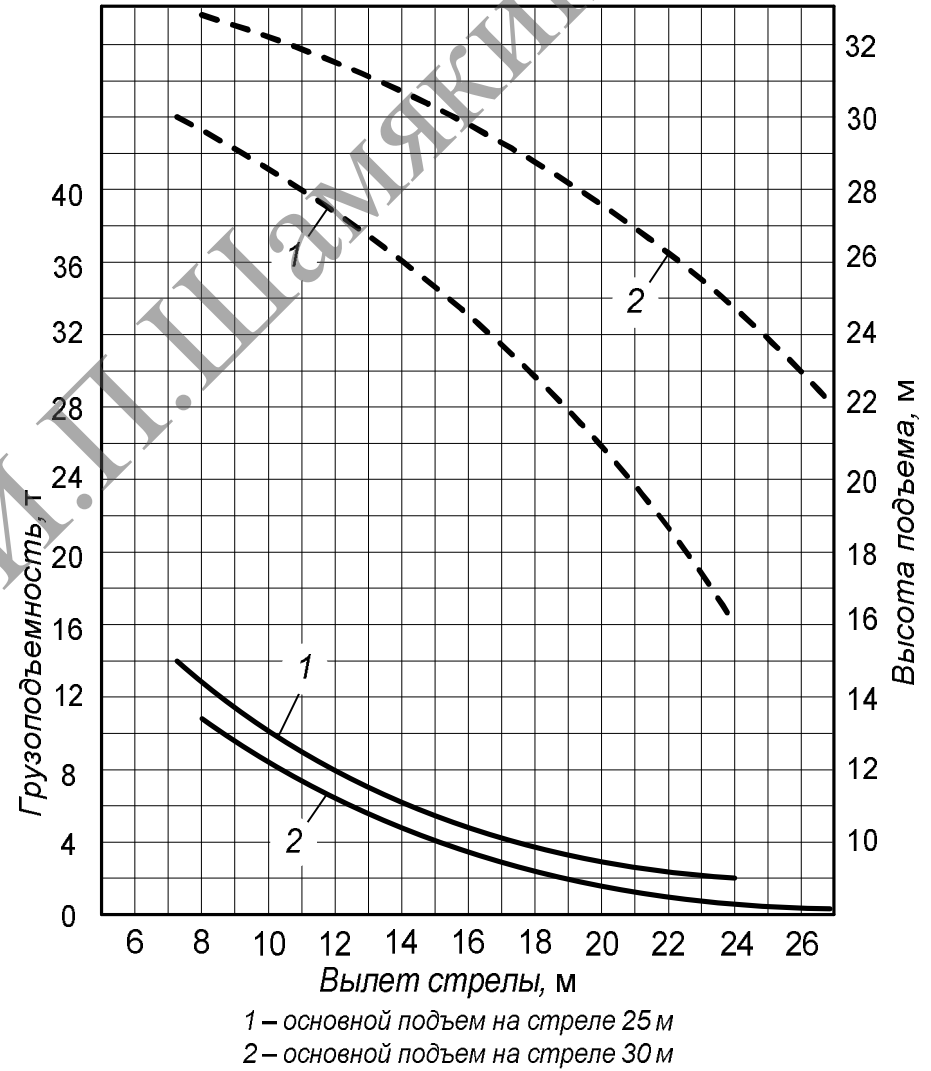
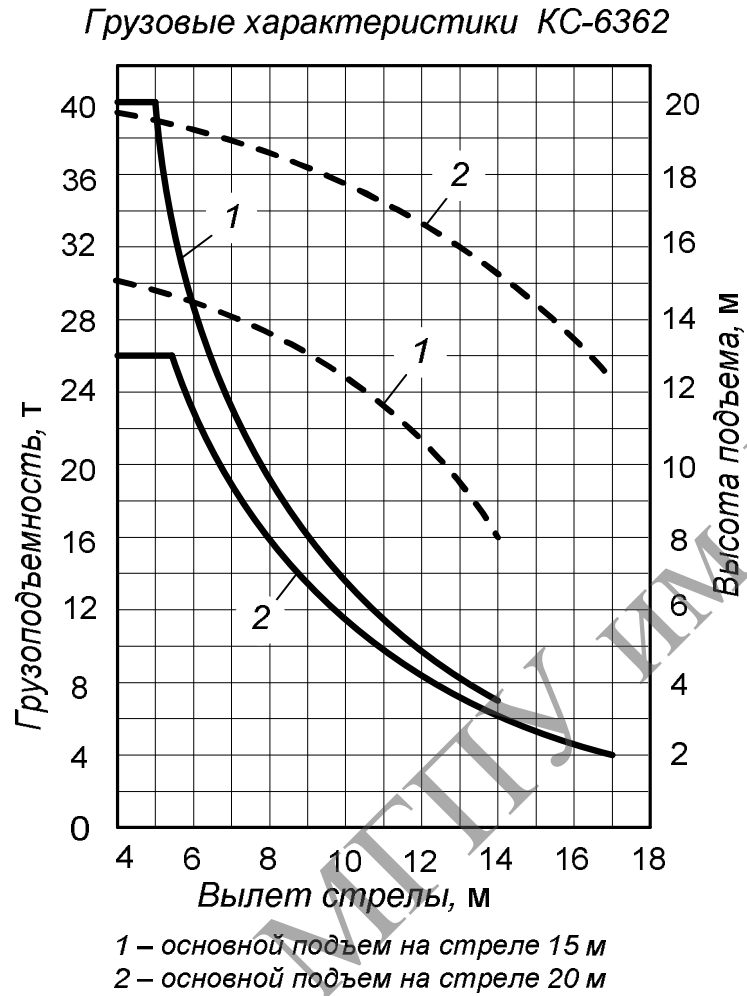
1 - основной крюк
2 - вспомогательный крюк

Грузовые характеристики РДК-25
Стрела 22,5 м с гуськом 5 м

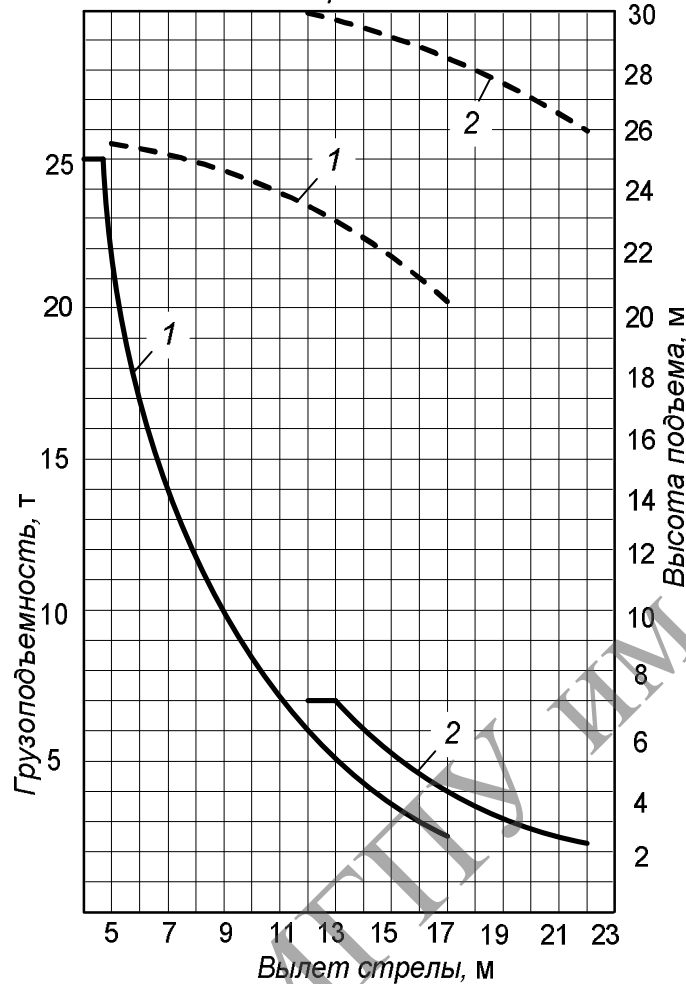


1 - основной крюк
2 - вспомогательный крюк

Грузовые характеристики КС-6362

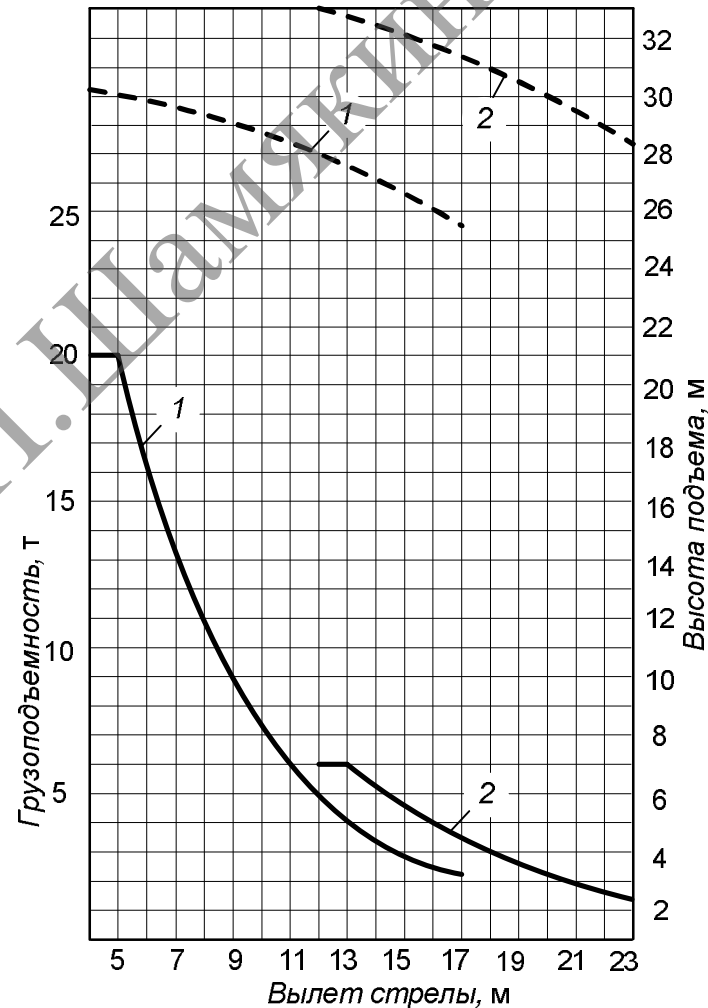


Грузовые характеристики МКТ-40
Стрела 25 м



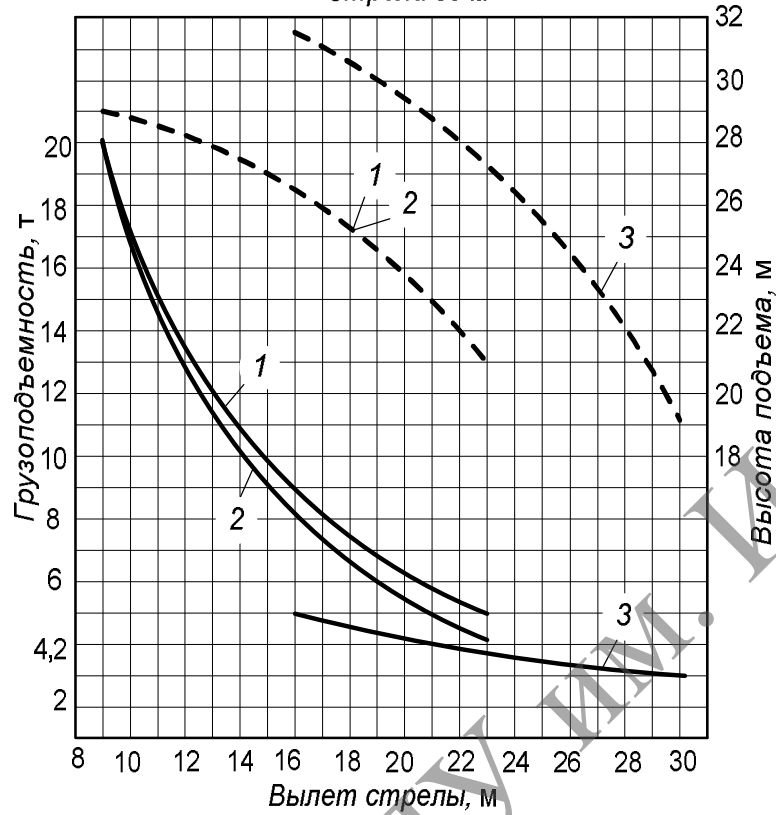
1 – основной подъем
2 – вспомогательный подъем на гуське 6 м

Грузовые характеристики МКТ-40
Стрела 30 м



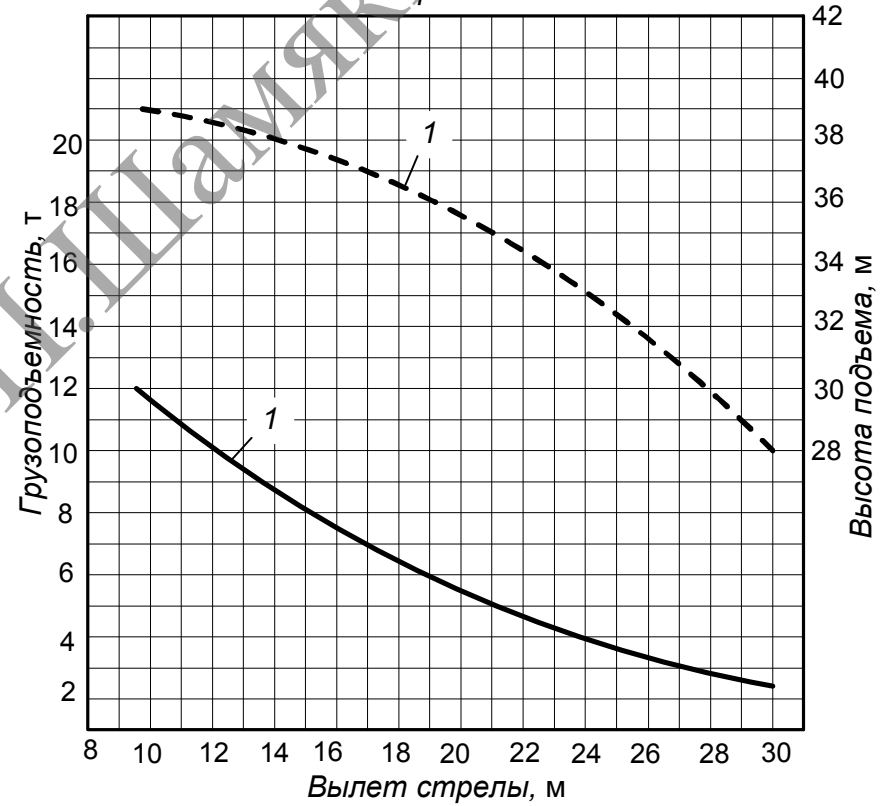
1 – основной подъем
2 – вспомогательный подъем на гуське 6 м

Грузовые характеристики Э-2508
Стрела 30 м



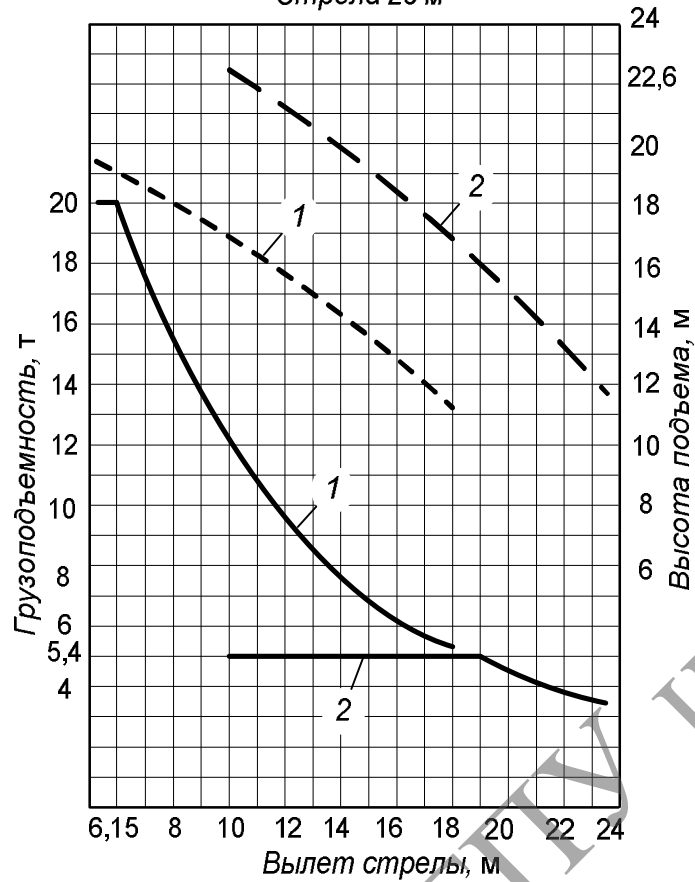
- 1 – основной крюк на стреле без гуська
- 2 – основной крюк на стреле с гуськом длиной 7,5 м
- 3 – вспомогательный крюк на гуське длиной 7,5 м

Грузовые характеристики Э-2508
Стрела 40 м



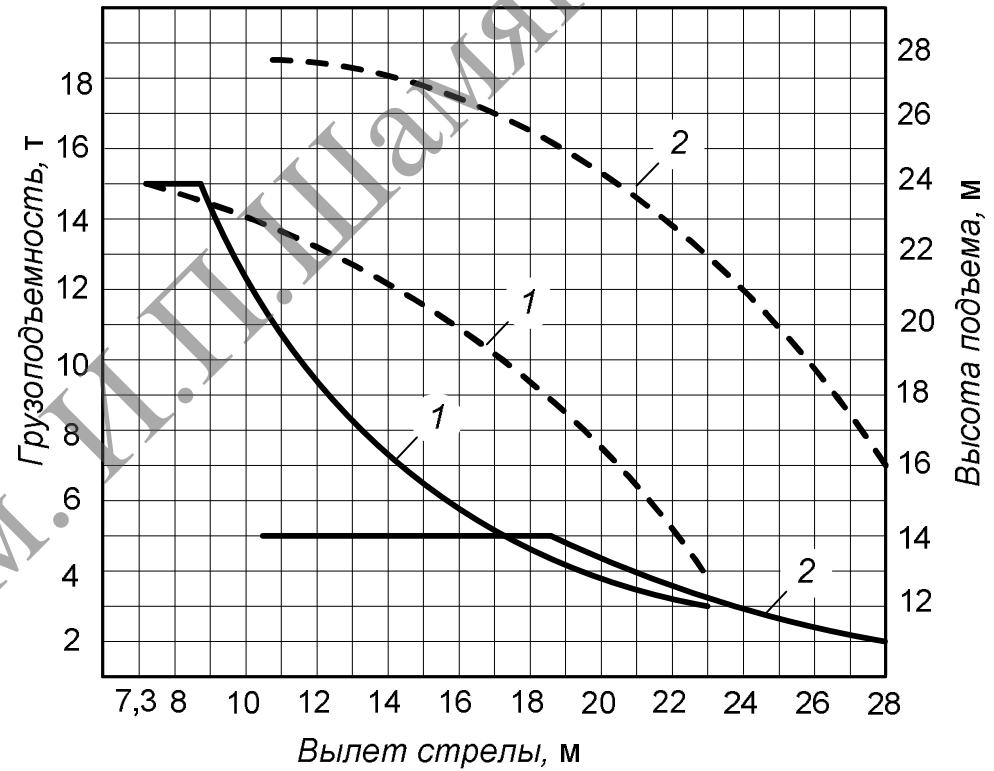
- 1 – основной крюк на стреле без гуська

Грузовые характеристики СКГ-30
Стрела 20 м



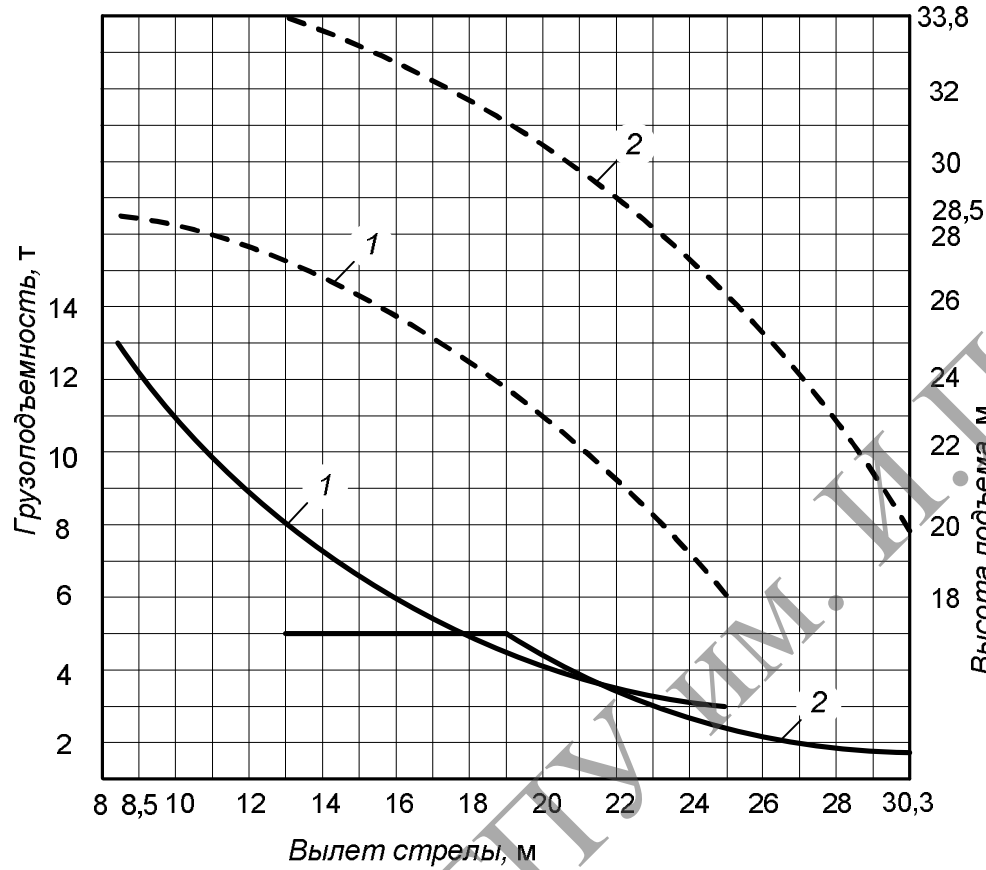
1 - основной крюк на стреле длиной 20 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 5 м

Грузовые характеристики СКГ-30
Стрела 25 м



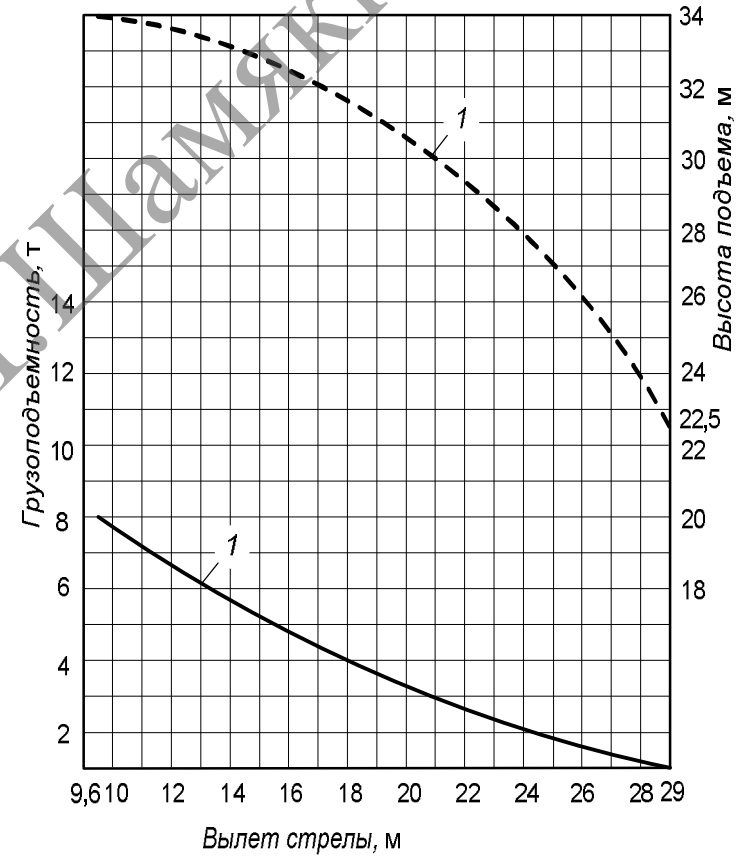
1 - основной крюк на стреле длиной 25 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 5 м

Грузовые характеристики СКГ-30
Стрела 30 м

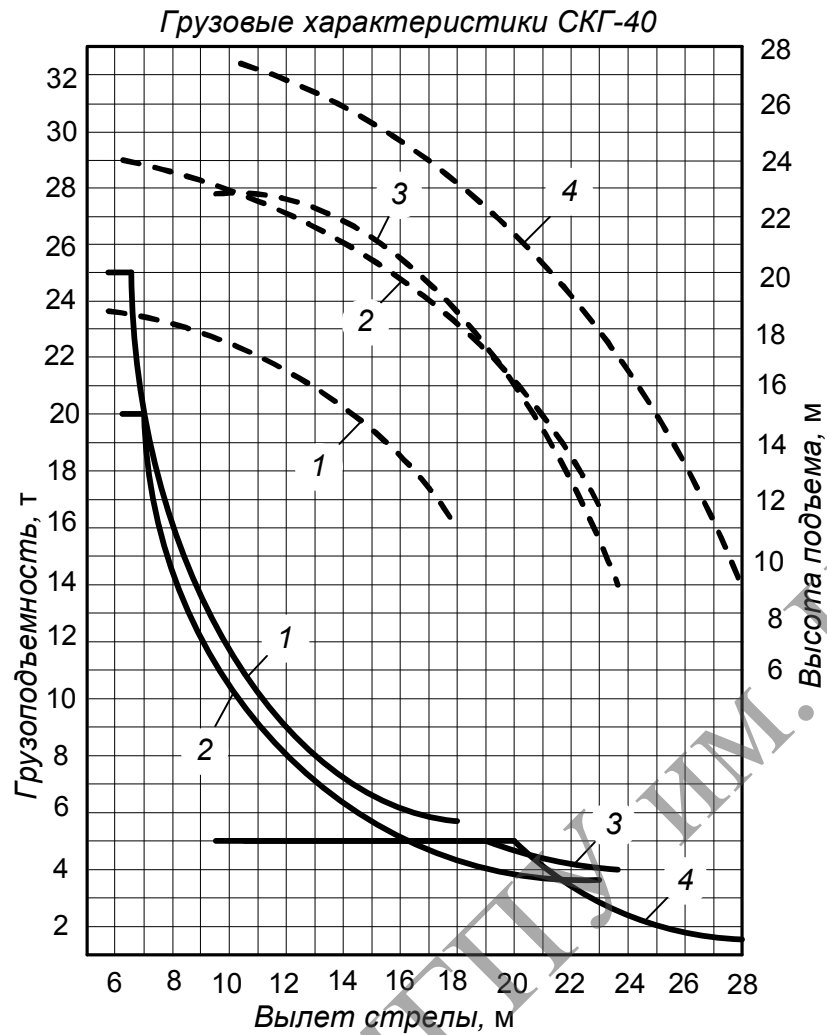


1 - основной крюк на стреле длиной 30 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 5 м

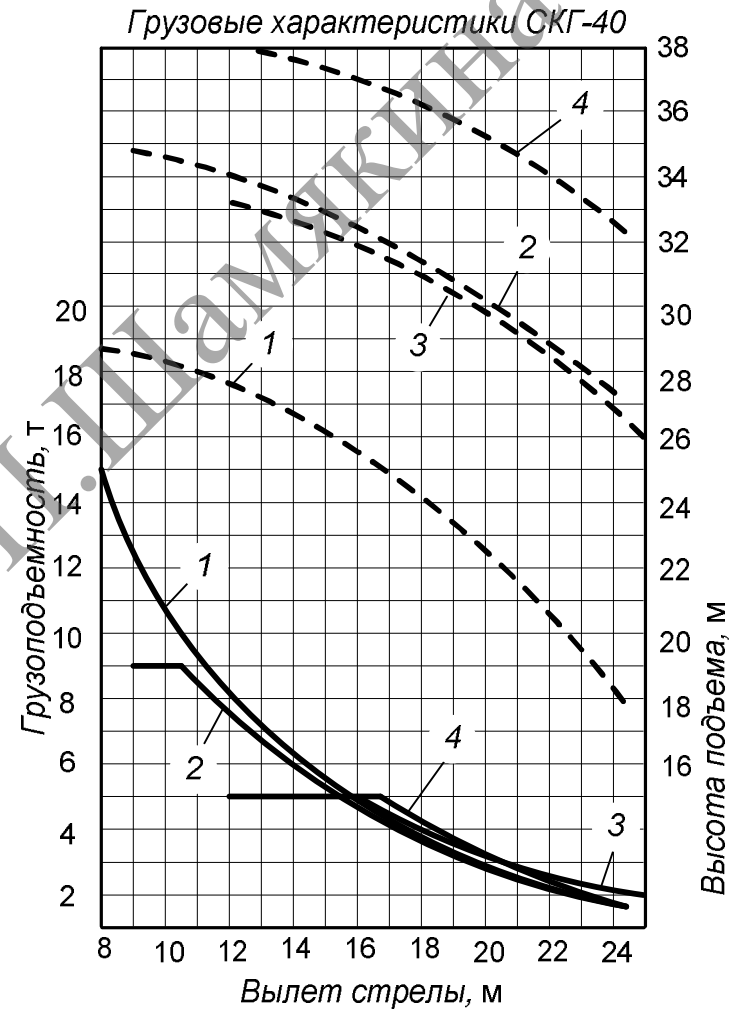
Грузовые характеристики СКГ-30
Стрела 35 м



1 - основной крюк на стреле длиной 35 м

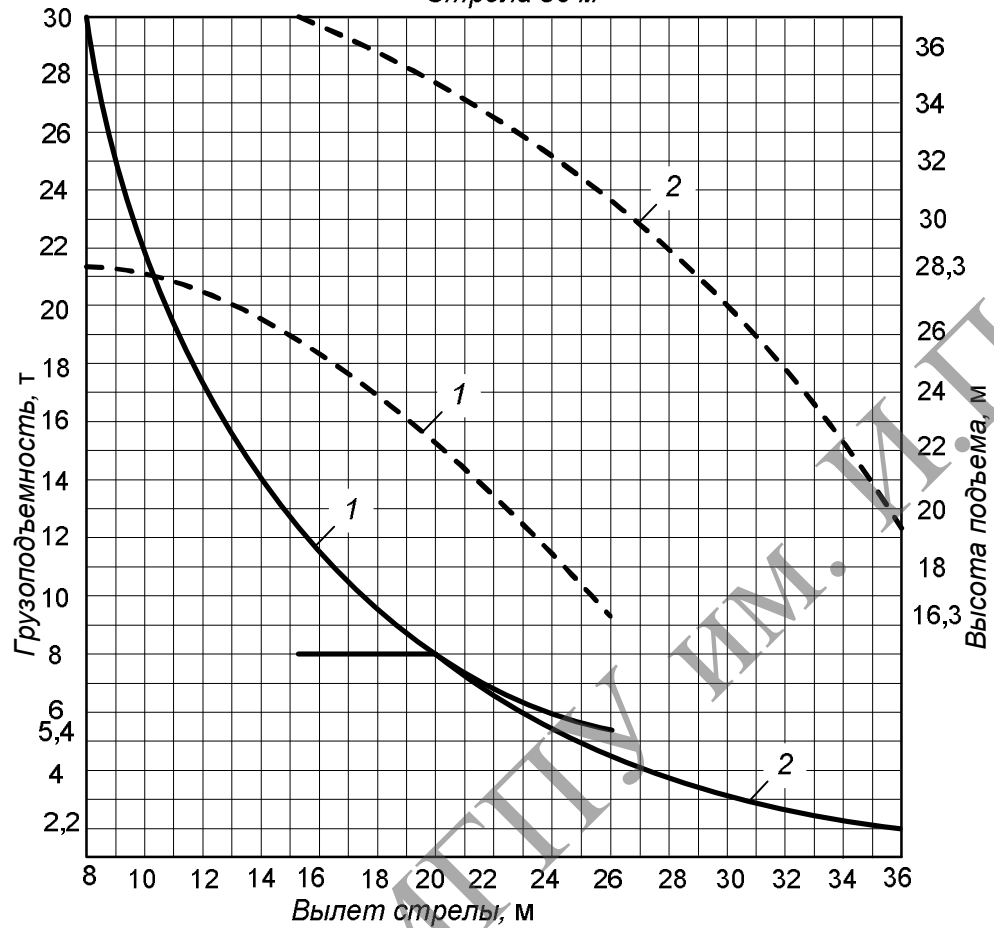


1, 2 - основной крюк на стреле длиной соответственно 20, 25 м
 3, 4 - вспомогательный крюк на гуське длиной 5 м на стреле длиной соответственно 20, 25 м



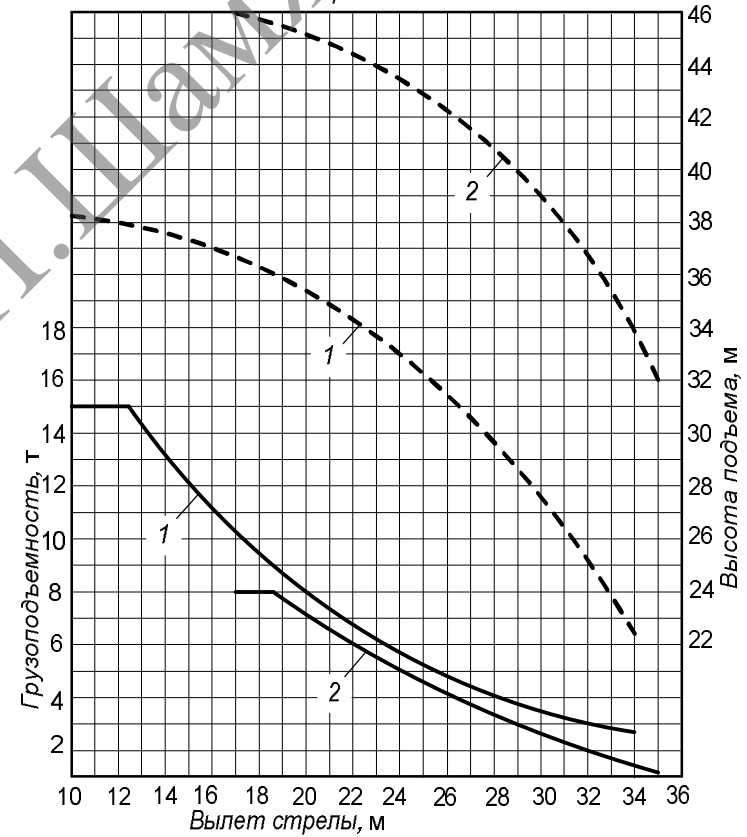
1, 2 - основной крюк на стреле длиной соответственно 30, 35 м
 3, 4 - вспомогательный крюк на гуське длиной 5 м на стреле длиной соответственно 30, 35 м

Грузовые характеристики СКГ-50
Стрела 30 м



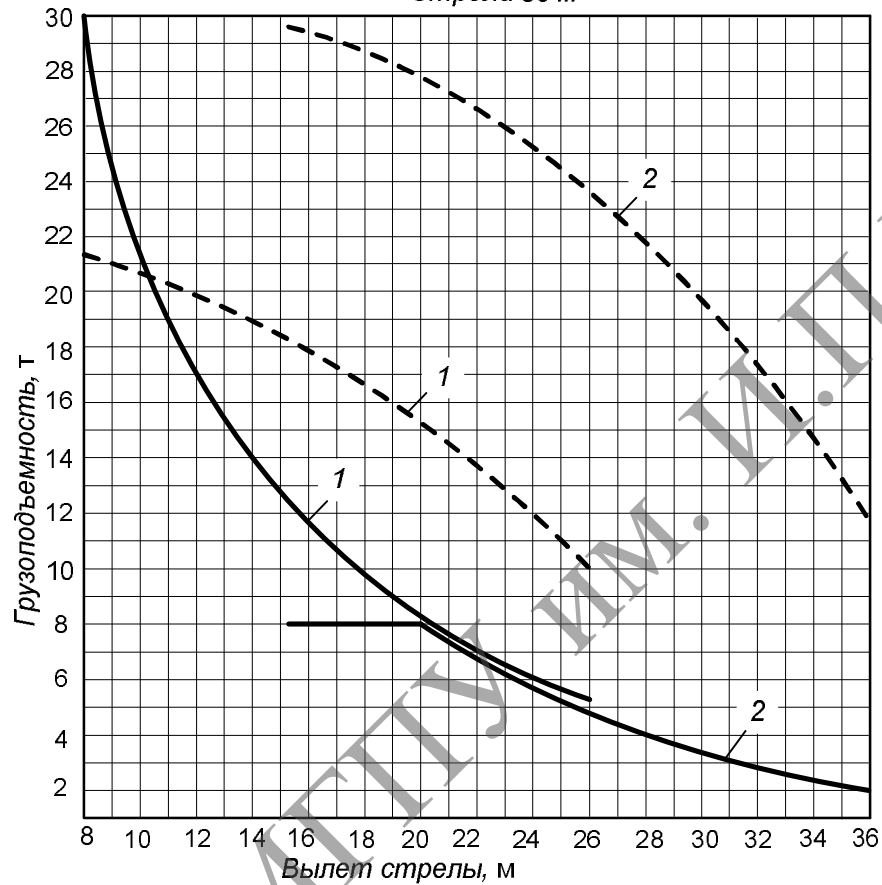
1 - основной крюк на стреле длиной 30 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики СКГ-50
Стрела 40 м



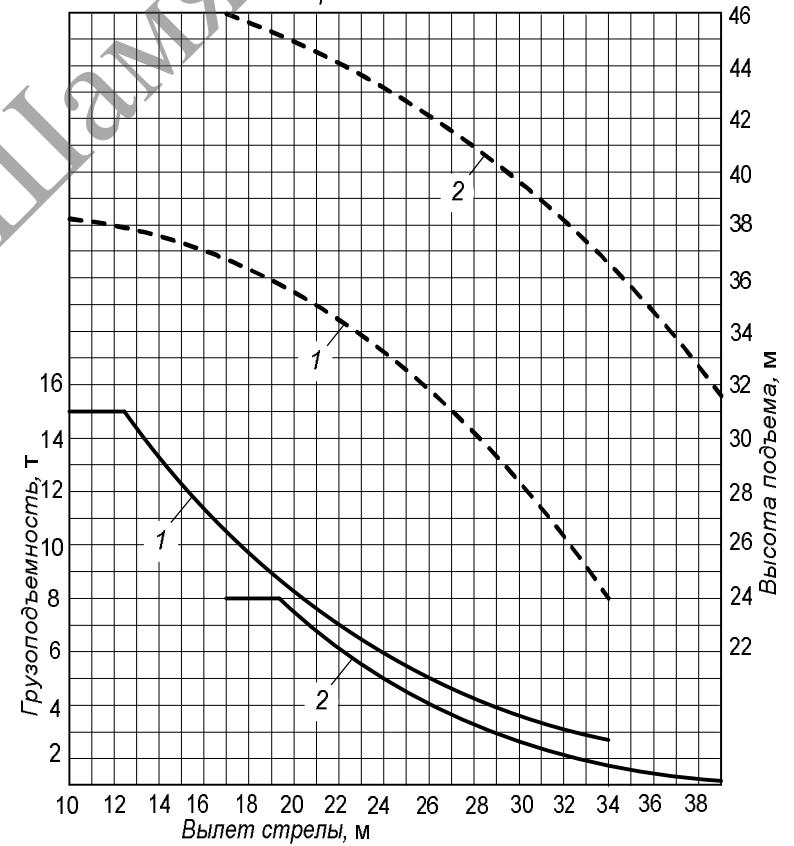
1 - основной крюк на стреле длиной 30 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики ДЭК-50
Стрела 30 м



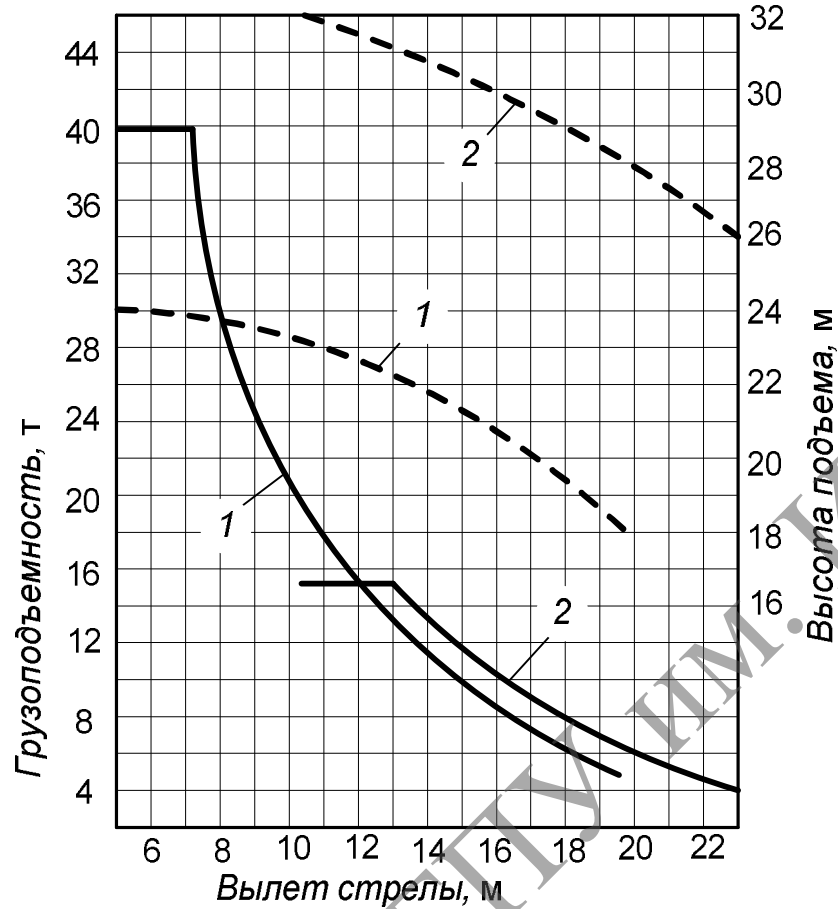
1 - основной крюк на стреле длиной 30 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики ДЭК-50
Стрела 40 м



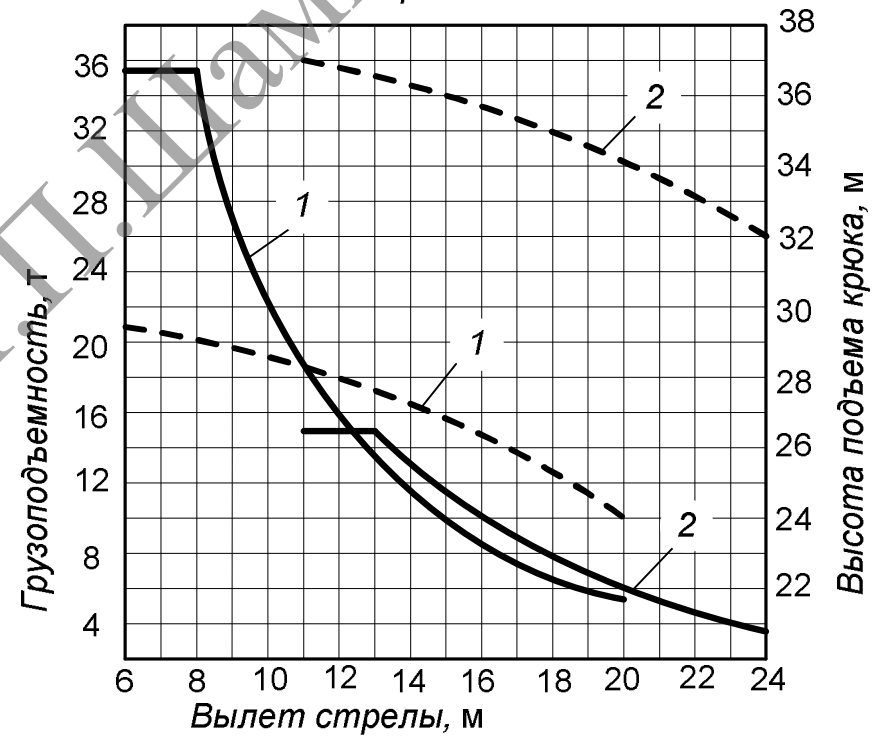
1 - основной крюк на стреле длиной 30 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики крана СКГ-63
стрела 25 м



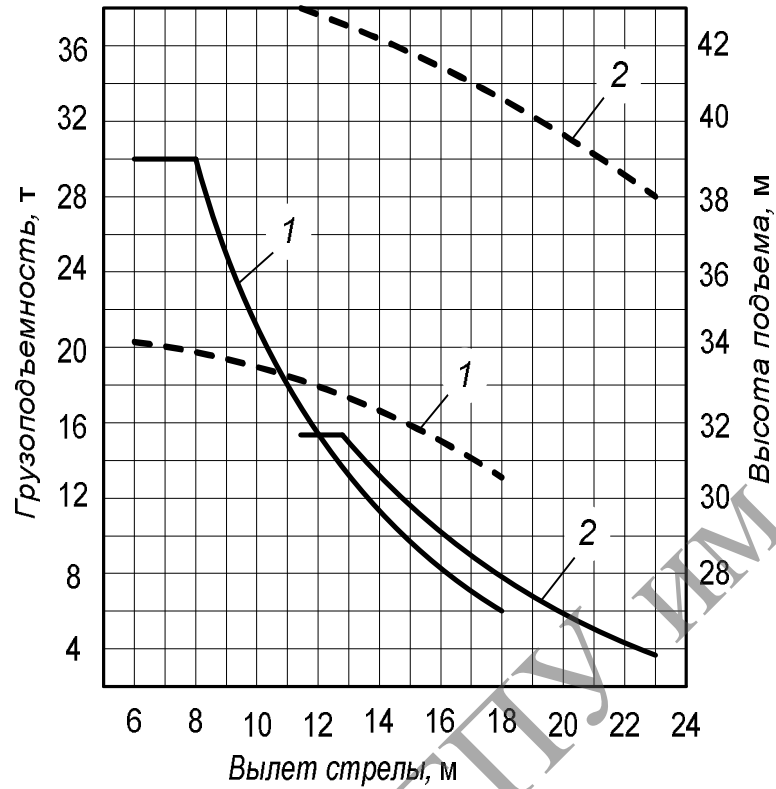
1 - основной крюк на стреле длиной 25 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики крана СКГ-63
стрела 30 м



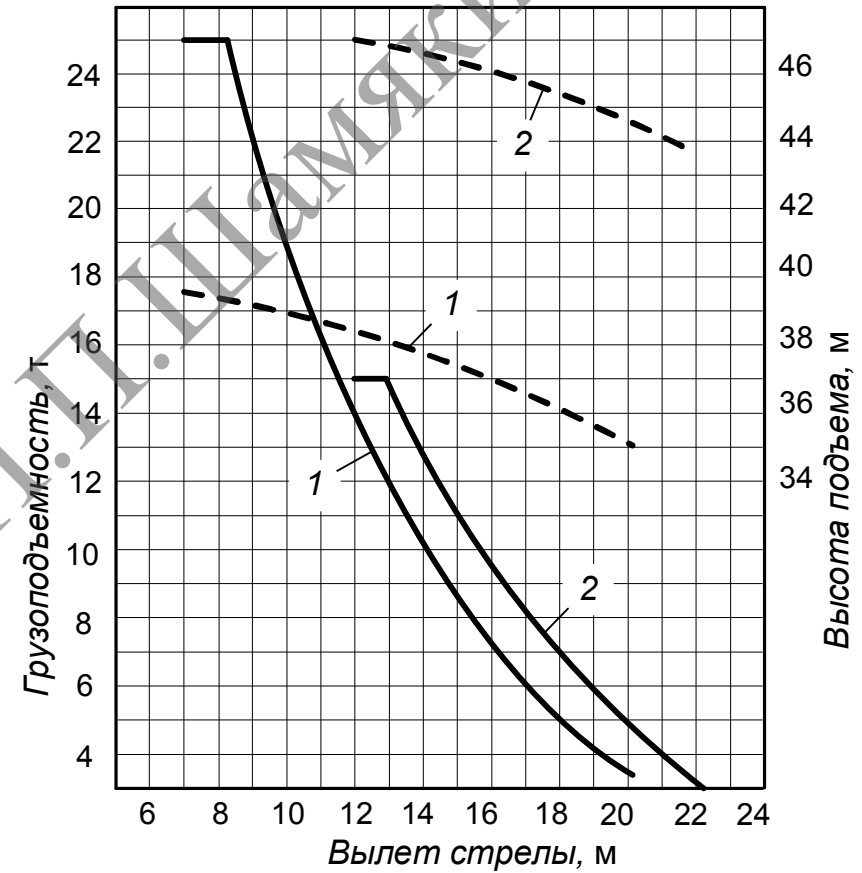
1 - основной крюк на стреле длиной 30 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики крана СКГ-63
Стрела 35 м



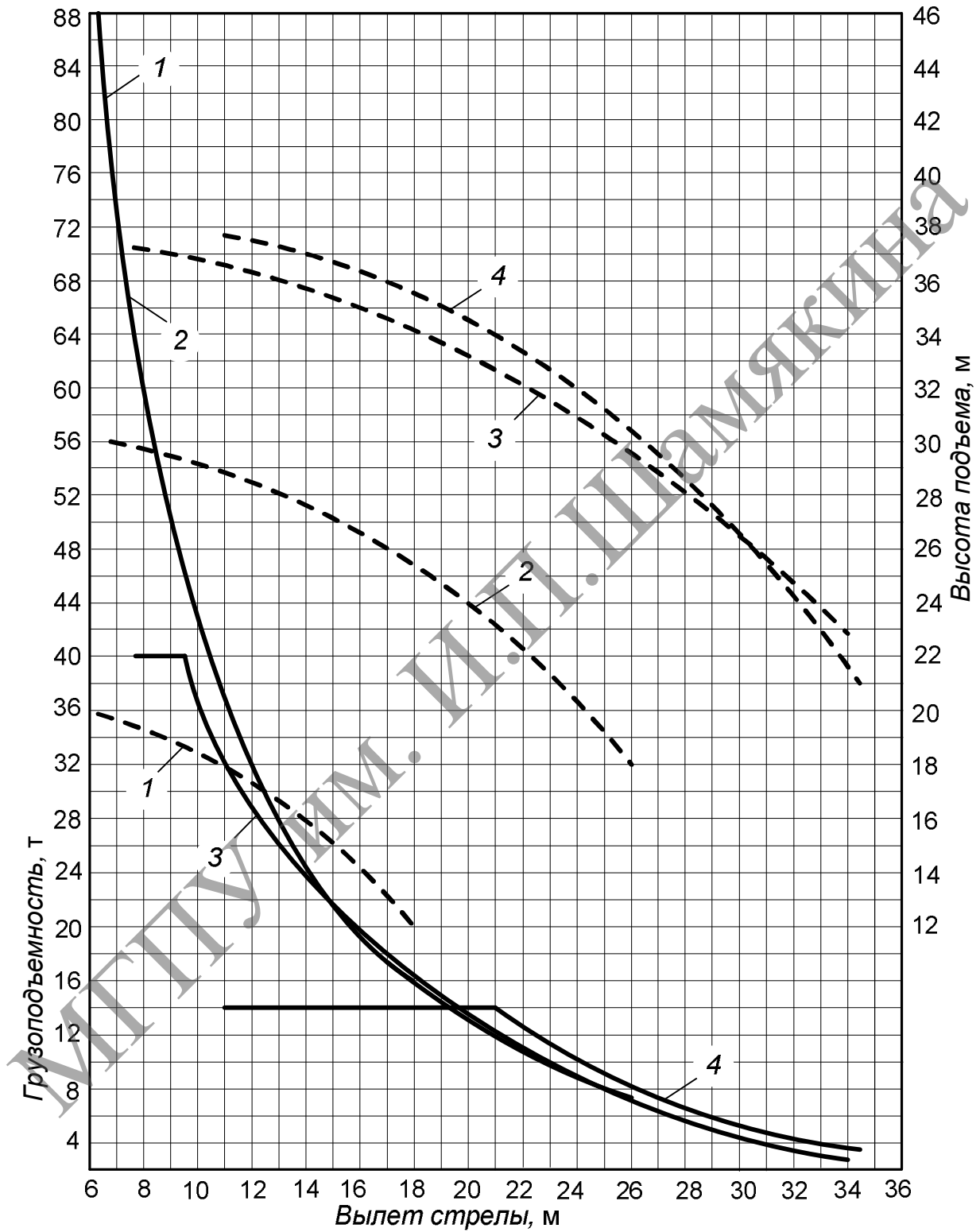
1 - основной крюк на стреле длиной 35 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики СКГ-63
Стрела 40 м



1 - основной крюк на стреле длиной 40 м
2 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м

Грузовые характеристики СКГ-100



1, 2, 3 - основной крюк на стреле длиной соответственно 20, 30 и 40 м
 4 - вспомогательный крюк на гуське длиной 10 м, на стреле длиной 30 м

Приложение 22

Виды инвентарных складов, рекомендуемых к применению
на строительных площадках

Наименование	Материалы, изделия и оборудование, предназначенные для хранения
Закрытые отапливаемые	Химикаты, краски, олифа, паркет, москательные материалы, спецодежда, постельные принадлежности, обувь, канцелярские принадлежности
Закрытые неотапливаемые	Цемент, известь, гипс, гипсовые изделия, сухая штукатурка, оконное стекло, санитарно-технические изделия, электротехнические изделия и материалы, тросы, цепи, сталь кровельная, инструмент, гвозди, скобяные изделия, войлок, пакля, минеральная вата, термоизоляционные изделия, карбид кальция, клей, асбестовые листы, фанера, рубероид, толь, плиты облицовочные и метлахские, противопожарное оборудование, строительный инвентарь, станки, запасные части к строительному оборудованию. Тара, металлические приборы.
Навесы (полузакрытые)	Металлические переплеты, сталь арматурная, трубы стальные мелкого диаметра, гидроизоляционные материалы, асбестоцементные волнистые плиты, гипсовые перегородки, щиты опалубки, столярные и плотничные изделия, пенобетон плиточный, битумная мастика, подъемно-транспортное и производственно-технологическое оборудование
Открытый	Сборные железобетонные и бетонные конструкции, кирпич, гравий, щебень, трубы, уголь, асфальт, битум, стеновые материалы и др.

Приложение 23

Норма запаса основных материалов, изделий на складах строительства
(в днях) (T_n)

Наименование материалов	При перевозке:		
	по железной дороге	автотранспортом на расстояние, км	
		свыше 50	до 50
Сталь (прокатная, арматурная), трубы чугунные и стальные. Лес круглый и пиленный, нефтебитум, санитарно-технические и электротехнические материалы, цветные металлы	25–30	15–20	12
Цемент, известь, стекло, рулонные и асбестоцементные материалы, переплеты оконные, полотна дверные и ворота, металлоконструкции	20–25	10–15	8–12
Кирпич, камень бутовый и булыжный, щебень (гравий), песок, шлак, сборные ж/б конструкции, трубы ж/б, блоки кирпичные и бетонные, шлакобетонные камни, утеплитель плитный, перегородки	15–20	7–20	5–10

Номенклатура строительных материалов и показателей по расчету
площадей складов

№ пп	Вид материала	Единица измерения	Количество материала на 1 м ² полезной площади склада	Высота укладки, м	Способы хранения и укладки
1	2	3	4	5	6
Нерудные ископаемые					
1.	Песок, гравий, щебень	м ³ /т	<u>3-4</u> 5,1-6,8	5-6 м. и выше	Открытое хранение
Керамика, силикаты, строительные материалы					
1.	Кирпич глиняный	шт.	700	1,5	Открытое хранение в клетках при укладке на ребро
2.	Кирпич глиняный	шт.	650-700	2,1	Открытое хранение в контейнерах емкостью 170-180 шт. кирпичей в 3 яруса
3.	Кирпич глиняный	шт.	700-750	1,5	Пакеты на поддонах
4.	Цемент	<u>мешки</u> т.	<u>16</u> 1,3	2	Закрытый склад Штабели
5.	Известь комовая	т.	2	2,5	Закрытый Навалом
6.	Гипс россыпью	т.	2,5	2	Закрытый Навалом
7.	Стекло оконное	<u>ящики</u> м ²	<u>6-10</u> 170-200	0,5-0,8	Закрытый или навес в штабелях, ящики на ребро в 1 ряд
8.	Рубероид (двойной.)	<u>рул</u> т.	<u>15-20</u> 0,5-0,9	1-1,5	Штабеля под навесом В рулонах
9.	Толь	<u>рул</u> т.	<u>35-30</u> 1,5-1,6	2	Штабеля под навесом В рулонах
Лесные материалы					
1.	Лес круглый	м ³ /т	<u>1,3-2</u> 0,9-1,4	2-3	Открытое – в штабеле
2.	Лес пиленный	м ³ /т	<u>1,2-1,8</u> 0,7-0,1	2-3	Открытое – в штабеле
Строительные детали					
1.	Трубы бетонные	м ³ /т	<u>0,35-0,45</u> 0,8-1,1	1,5	Открытое – в штабеле
2.	Ступени ж/б	м ³ /т	<u>0,5-0,7</u> 1,3-1,7	1-1,2	Открытое – в штабеле
3.	Крупные блоки	м ³ /т	<u>2-2,5</u> 3,6-4,4	2,5-3	Открытое – в штабеле
4.	Переплеты оконные	м ² /т	<u>45</u> 0,6	2	Под навесом - штабеля

Продолжение приложения 24

1	2	3	4	5	6
5.	Полотна дверные	м ² /т	<u>44</u> 0,9	2	Под навесом - штабеля
6.	Коробки оконные	п.м./т.	<u>208</u> 0,2	2	Под навесом - штабеля
7.	Коробки дверные	<u>200</u> 0,25	2		Под навесом – пачками в штабелях
8.	Стальные конструкции	т.	0,5-0,7	1-1,2	Открытый – штабеля
Металл черный					
1.	Сталь швелл. и двутавр	т.	0,8-1,2	0,6	Открытый – штабеля
2.	Сталь угловая	т.	2-3	1,2	Открытый – штабеля
3.	Сталь круглая, квадратная, полосовая	т.	3,7-4,2	1,2	Под навесом
4.	Сталь листовая	т.	4,5	1	Открытый – штабеля
5.	Сталь кровельная	т.	4	1	Закрытый – пачками в штабелях
Сантехнические изделия					
1.	Трубы стальные Ø более 150 мм	т.	0,5-0,8	1,2	Открытый – штабеля
2.	Трубы стальные Ø до 150 мм	т.	1,5-1,7	2,2	Навес – стеллажами
3.	Трубы чугунные	т.	0,7-1,1	1	Открытый – штабеля
4.	Трубы асбестоцементные	т.	0,6-1,5	1,2	Навес
5.	Арматура стальная	т.	1,6-1,8	2,2	Закрытый – стеллажами
Оборудование					
1.	Строительные машины	т.	0,4-0,7	-	В закрытом складе на полу
Сборный железобетон					
1.	Фундаменты	м ³	2-2,5	-	Открытый склад
2.	колонны	м ³	0,8	-	Открытый склад
3.	плиты перекрытия	м ³	0,75-0,95	-	Открытый склад
4.	плиты покрытия	м ³	0,45-0,5	-	Открытый склад
5.	фермы	м ³	0,2-0,3	-	Открытый склад
6.	балки	м ³	0,3-0,4	-	Открытый склад
7.	блоки бетонные стеновые	м ³	2-2,5	-	Открытый склад

Название строительных материалов и насыпная плотность

Название материала и характеристика его укладки	Средняя или насыпная плотность, кг/м ³
1	2
Аглопорит: щебень песок	300...700 500...1100
Антрацит: кусовой крупный в мелких кусках	1500...1600 700...950
Асбест в засыпке	300...800
Асбестобетон	2100
Асбозурит - смесь диатома с асбестом	500...800
Асбошифер	1700...2100
Асфальтовая: мастика масса	1100 1100...1500
Асфальт: литой прессованный в полах и стяжках	1500 2000 1800
Асфальтобетон	2000...2450
Балласт: гравийный песчаный щебеночный	1600 1500 2000
Береза: воздушно-сухая, $W=10...18\%^*$ сырая, $W>23\%$ в свежесрубленном состоянии	600...700 700 880...1000
Бетон легкий на: гранулированных шлаках керамзите котельном шлаке пемзовом щебне	1100...1200 500...1800 1350...1450 800...1400
Бетон крупнопористый беспесчаный: кислотоупорный огнеупорный	1600...1900 2150...2500 1450...1750
Бетонная смесь с гравием навалом	2000...2400

*где W обозначает относительную влажность

Продолжение приложения 25

1	2
Бетон обычный на: гравий или щебне из естественного камня вибрированный или центрифугированный гравий или щебне из естественного камня невибрированный песчанике	2300...2500 2200...2300 2100...2500
Бетон особотяжелый: лимонитовый магнетитовый баритовый на чугунной дробе, $d=0,8...2$ мм** на чугунном скрапе	2800...3000 2800...4000 3300...3600 3500...3900 3700...5000
Бетон рентгенозащитный на: естественном кусковом барите пылевидном барите	3000...3100 2500...2600
Битум: жидкий	1080...1100
Битумные мастики	1350...1890
Битумоперлит, состав на 1 м ³ : перлитового песка 1,75 м ³ , битума 120...160 кг	350
Блоки известково-песчаные	1450...1600
Бокситовые изделия (огнеупоры)	3100...3300
Болты стальные: навалом в ящиках	1430...1670 1430...2300
Бордюрный камень из твердых пород	2000...3230
Брикеты угольные	1000...1100
Бронза	7500...8800
Бук: воздушно-сухой, $W=10...18\%$ в свежесрубленном состоянии в защищенных от увлажнения деревянных конструкциях	600...700 970...1000 700
Бут: из твердых пород камня в штабеле известняк, камни 0,1...0,2 м ³ , в штабеле песчаник, камни 0,1...0,2 м ³ , в штабеле	1600...1800 1300...1600 1400...1600
Вагонка (деревянная рейка)	600

** где d обозначает диаметр

Продолжение приложения 25

1	2
Вермикулит вспученный	100...300
Вермикулитобетон	250...1200
Войлок: минеральный (минеральная шерсть на вяжущем) обыкновенный из шерстяных отходов	250...300 100...300
Вяз: в защищенных от увлажнения деревянных конструкциях в свежесрубленном состоянии	700 1000
Газы сжиженные в баллонах	580...610
Газобетон цементный сухой: термоизоляционный конструкционный	400...700 1100...1200
Газогипс	400...600
Галька	1800...1900
Гвозди в ящиках	770...1100
Гипс: кусковой размолотый двуводный рыхлонасыпанный	1330...1450 600...800
Гипс формовочный навалом	650...850
Гипс литой в изделиях	1000...1200
Гипсолит, плиты (без упаковки)	1400...1620
Глина сухая в порошке	900
Глинобитная масса в стенах	2000
Глина: в виде теста средней пластичности шамотная	1450 1800
Горбыль навалом	600...700
Граб: в защищенных от увлажнения деревянных конструкциях в свежесрубленном состоянии	700...740 990...1000
Гравий	1800...2000
Гранит: дробленый (крошка) в кусках	1200 1500

Продолжение приложения 25

1	2
Грунт: в насыпях илистый сухой илистый мокрый лёссовидный, W=3% мергелистый сухой мергелистый мокрый	1600...1800 1600 1700 1800 1700 2000
Гудрон	930...1000
Дерн	1300...1400
Диатомит: в рыхлом состоянии, в порошке комовый	300...700 1350
Доломит: в кусках каустический размолотый в рыхлом состоянии	1350...1800 1080...1100
Дуб: воздушно-сухой, W=10...18% в свежесрубленном состоянии	700...800 1000...1030
Ель: воздушно-сухой, W=10...18% в свежесрубленном состоянии	450...500 800...850
Железобетон на: известняковом щебне вибрированный известняковом щебне невибрированный керамзите пемзе гравии или щебне из естественного камня твердых пород невибрированный гравии или щебне из естественного камня твердых пород вибрированный	2450 2350 1500...1800 1100...1500 2400...2500 2550...2650
Железо: двусернистое (пирит) FeS, в плотном теле листовое кровельное в пачках	4950...5000 3000...4500
Жесть белая в ящиках	3350...3670
Засыпка из: керамзита трепела пемзы и туфа мелкого строительного мусора	500...900 600 400...600 1100

Продолжение приложения 25

1	2
Засыпка: песчаная из гидрофобного песка торфяная шлаковая	1500 150 700...1000
Земля растительная: сухая в плотном теле естественной влажности в плотном теле сухая в отвале	1300...1500 1600...1800 1200
Зола: сухая влажная горючих сланцев древесного топлива коксовая	400...600 700...900 600...750 450...700 750
Известняк: в пассированных блоках дробленый молотый ракушечник	2200 1400...1600 900...1100 1000...1800
Известь гашеная (пушонка): в рыхлом состоянии в уплотненном состоянии	450...550 600...800
Известь гашеная в тесте, W=50%	1200...1400
Известь негашеная: молотая в рыхлом состоянии молотая в уплотненном состоянии комовая	700...800 1100...1200 700...1300
Казеин	250
Калий хлористый насыпью	850...980
Камень: булыжный навалом гранит в глыбах, навалом диабаз в глыбах, навалом ракушечник навалом туфовый навалом	1800 2500...2700 2200...2800 1100...1400 1000...1200
Камни бетонные пустотелые на: щебне шлаке	1100...1900 800...1600
Камни бетонные сплошные тяжелые на: гравии или щебне тяжелых пород кирпичном или известняковом щебне	2100...2400 1800...2100

Продолжение приложения 25

1	2
Камни: гипсобетонные глинобетонные керамические пустотелые с вертикальными пустотами	1100...1500 1900 1100...1400
Каолин в порошке	1800...2000
Карбид кальция в барабанах	850...970
Картон: обыкновенный плотный бумажный волнистый	700...800 1000 150
Кварц: дробленный пылевидный (маршалит, «Урал»)	1450...1600 960...1500
Кедр: воздушно-сухой в свежесрубленном состоянии	450...500 850...880
Керамзит	250...1200
Кирпич асбозуритовый	900
Кирпич глиняный: пористый полусухого прессования пластического прессования пустотелый полусухого прессования пустотелый пластического прессования	1100 1800...2000 1700...1900 1400...1500 1250...1450
Кирпич: динасовый кислотоупорный легковесный трепельный магнезитовый саманный силикатный сырцовый шамотный	1800...2000 2400...2600 700...1400 2560...2600 1600 1600...2000 1700...1800 1800...2000
Кладка: бутобетонная бутовая из мягкого известняка бутовая из плотного известняка бутовая из песчаника из шлакобетонных сплошных камней	2200...2300 1970...2000 2200...2300 2200...2300 1420...1600

1	2
Кладка: из шлакобетонных пустотелых камней (пустотность 35%) из глиняного кирпича на цементном растворе из огнеупорного шамотного кирпича из пористого кирпича из пустотелого кирпича из силикатного кирпича тесовая из гранита тесовая из известняка тесовая из песчаника	1300...1415 1600...1900 1800...2000 1100...1500 1000...1450 1800...1900 2700 2500...2600 2300...2600
Клен: в защищенных от увлажнения деревянных конструкциях в свежесрубленном состоянии	700 1000
Кора: древесная (без упаковки) дубовая (в кипах)	270...360 500...600
Костра	100...200
Латунь	8500...8600
Лесоматериал хвойных пород: круглый полусухой круглый сырой пиленный полусухой	650...700 750 600
Липа: воздушно-сухая свежесрубленная	450...500 790...800
Лиственница: воздушно-сухая, W=10...18% в свежесрубленном состоянии	600...650 840
Листы гипсовые (сухая штукатурка)	1000
Масло машинное	905...930
Мастика битумная в зависимости от состава	1195...1475
Маты минераловатные: на синтетической связке прошивные	75...100 100...200
Мел: кусовой порошкообразный (молотый)	1300...1400 950...1200
Мипора, теплоизоляционный материал	15...20

Продолжение приложения 25

1	2
Мочевина (карбамид)	630...710
Мрамор: глыба крошка	2500...2800 1300
Мука: апатитовая костяная, высыпанная из мешков	1900...1950 700...900
Мусор строительный, сухой	1100...1400
Ольха: воздушно-сухая черная свежесрубленная	500 800...830
Опилки древесные: дубовые, W=5...8% еловые, W=5...8% сосновые, W=5...8% антисептированные навалом	150...300 160 100 150 250...350
Осина: воздушно-сухая	500...510
Пакля	120...160
Паркет в пачках, связках	250...400
Паронит (прокладочный материал)	1200
Пемза	1100
Пемзовая крошка	310...320
Пенобетон: изоляционный строительный	300...500 600...1200
Пенобетонные блоки	650
Пенопласт ПС-1 ПХВ-1 МФП-1-термоизоляционный материал	60...220 110...130 40
Пеносиликат (ячеистый бетон)	400...1000
Пеностекло (газостекло)	150...600
Перлитобетон	400...1400
Песок: горный кварцевый молотый мелкий влажный мелкий сухой перлитовый	1500...1600 1450 1900...2100 1400...1650 50...250

Продолжение приложения 25

1	2
Песок: речной влажный речной сухой туфовый формовочный насыпью формовочный утрамбованный шлаковый	1770...1860 1400...1650 700...1000 1200 1650 800...900
Песчаник	2200...2700
Пихта в свежесрубленном состоянии в защищенных от увлажнения деревянных конструкциях	830...850 470...500
Плитки асбестоцементные	1900
Плиты: гипсоволокнистые для перегородок, толщиной 30 мм гипсовые с органическим наполнителем гипсоторфяные гипсошлаковые древесноволокнистые твердые древесноволокнистые термоизоляционные пористые известководиадомовые	910 700 750...950 1100...1300 1000 150...300 600
Плиты минераловатные: на крахмальной связке термозвукоизоляционные на битуме (19%) термоизоляционные на фенольной связке термозвукоизоляционные	200 320 200
Плиты пробковые	150...350
Полистирол – твердое горючее вещество	1,04
Полихлорвинил	1380
Полихлорвиниловые смолы – твердое горючее вещество	400...500
Полиэтилен	920...950
Пробка	100...400
Пыль: асбестовая угольная	400...600 540...680

Продолжение приложения 25

1	2
Раствор: гипсовый без заполнителя глиняный известковый свежий кислотоупорный диабазовый в зависимости от модуля стекла кислотоупорный кварцевый в зависимости от модуля стекла сложный (цемент, известь, песок кварцевый) цементный	1200...1300 1800...2040 1640...1940 1870...2080 1300...1970 1600...2000 2100
Резина листовая	1100...1500
Рубероид	600
Сосна: воздушно-сухая, W=10...18% свежесрубленная	400...600 850...900
Сталь	7850
Стекло: жидкое (в среднем) зеркальное	1480 2700
Стекло органическое разное	1180...1200
Стеклопластик	1900...2000
Стружка древесная прессованная	120...300 400
Суглинок: сухой влажный	1600...1700 1800...2000
Супесь: сухая влажная	1600...1700 1800...2000
Толь	500...600
Тополь: в защищенных от увлажнения деревянных конструкциях в свежесрубленном состоянии	500 800
Торф: воздушно-сухой сырой в брикетах, навалом	325...450 550...800 750
Туф	1000...1500
Уайт-спирит	776

Продолжение приложения 25

1	2
Фанера: древесная клееная березовая бакелитовая водостойкая	600...700 780...850
Фибролит: гипсовый магнезиальный цементный	500...700 250...500 250...600
Цемент глиноземистый: в рыхлом состоянии в уплотненном состоянии	1000...1350 1600...1900
Цемент: кислотоупорный в порошке портландский в мешках штабелированный портландский навалом романский насыпью шлакопортландцемент	1300...1500 1300...1500 1000...1400 1300...1900 1100...1250
Шлак: доменный котельный мартеновский торфяной	750...1100 700...1000 1700...1800 600...1000
Шлаковата уплотненная	400
Щебень: гранитный сухой известняковый кирпичный пемзовый перлитовый туфовый	1700...1800 1300...1600 1200...1500 300...600 250...400 700...1000
Ясень: воздушно-сухой, W=10% в свежесрубленном состоянии	700...750 925...1000

Масса листовых и рулонных материалов

Название материала	Размеры, мм	Масса 1 м ² , кг
Алюминий волнистый	$l=32, h=6, \delta=2,5$	0,94
То же	$l=48,5, h=15,5, \delta=1$	3,7
Борулин гидроизоляционный и кровельный	$\delta=2,5$	2,3
Бризол гидроизоляционный	$\delta=1,5$	1,6
Бумага (газетная, обойная)	$\delta=6...300$	0,008...0,25
Гетинакс плитный марки В	1000×750×10	10,5
Гранитоль (кожзаменитель с нитроцеллюлозным покрытием)		0,468
Дерматин (кожзаменитель с нитроцеллюлозным покрытием)	$\delta=0,5$	0,521
Картон		
гофрированный прокладочный	$\delta=1$	0,67
кровельный	$\delta=1$	0,25
строительный марки А	$\delta=1$	5,8
Клеенка	$\delta=0,5$	0,65
Клепка паркетная	$\delta=8$	22
Кровельная плитка:		
резиновая	$\delta=3$	3,8
резино-битумная	$\delta=5$	4,83
Линкруст:	$\delta=0,5$	0,5...1
масляный	$\delta=0,7$	1,1
хлорвиниловый	$\delta=0,7$	0,98
Линолеум:		
масляный на основе холста	$\delta=3$	2,10
полихлорвиниловый на мешковине	$\delta=3$	3,8...5
полихлорвиниловый двухслойный	$\delta=3$	3,6
полихлорвиниловый на теплой основе	$\delta=3$	3,6
резиновый (релин)	$\delta=3$	3,7...4,8
хлорвиниловый	$\delta=3$	2,2
Листы асбестоцементные волнистые профилированные:		
обычного профиля	$\delta=6$	11
усиленного профиля	$\delta=6$	15,5

Продолжение приложения 26

1	2	3
Листы из алюминия и алюминиевых сплавов (ГОСТ 21631-76)	$\delta=0,5$	1,425
	$\delta=0,8$	2,28
	$\delta=1$	2,85
	$\delta=1,5$	4,275
	$\delta=2$	5,7
	$\delta=3$	8,55
	$\delta=5$	14,25
	$\delta=10$	28,5
Обои лакированные и тисненные	$\delta=1,5$	0,15...0,24
Обои обычные	$\delta=0,5$	0,08...0,09
Пергамин (СТБ 1093-97)	$\delta=0,5$	0,65
Пластик декоративно-строительный	$\delta=3$	1,45
Плита асбозбонитовая: для полов термоизоляционная	150×150×8	13,5
	$\delta=8$	13,5
Плиты: древесностружечные древесноволокнистые, полутвердые древесноволокнистые, твердые керамические терракотовые фасадные керамические, метлахские керамические для облицовки внутренних стен кумаронополивинилхлоридные полистирольные облицовочные полихлорвиниловые для полов на смоле Сп-60	$\delta=21$	12,5
	$\delta=21,5$	6,25...8,75
	$\delta=5$	4...5,5
	$\delta=9,10$	65...70
	$\delta=8$	45
	$\delta=5...8$	9...10,5
	100×100	3
	100×100	2,7
	300×300	3,6
	Рубероид: марки РМ-350 ГОСТ 10923-93 РМП-190 РЧ 350 ГОСТ 10923-93	$\delta=1$
$\delta=1$		0,7
$\delta=1$		1,3
Стекло закаленное (сталинит)	$\delta=6,9$	14,7
Стеклоткань кровельная рулонная на битумной или полимерной основе		1,2

Продолжение приложения 26

1	2	3
Ткань:		
ацетохлориновая	$\delta=0,5$	0,3
бязевая огнезащитная	$\delta=0,1$	0,15
капроновая	$\delta=0,1$	0,18
огнезащитная пропитанная	$\delta=0,1$	0,15
хлорин	$\delta=0,5$	0,55
Ткань-хлорин с капроном обивочная	$\delta=0,51$	0,65
Толь:	–	2,5
беспокровный ТК-350; ТГ-350	–	0,667
с песочной посыпкой ТП-350	–	1,2
Фанера	$\delta=3...20$	2,8...7
Целлофан	$\delta=0,03$	0,04
целлофан	$\delta=0,06$	0,08
огнезащитный	–	0,089
ацетатный, листовой	$\delta=0,12$	0,17
Штукатурка сухая:		
гипсовая	$\delta=6...12$	7,5...11,5
гипсоволокнистая	$\delta=8...12$	6,5...12

Показатели расхода основных строительных материалов

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
I. Фундаменты					
1	Бетонные ленточные фундаменты	1 м ³ бетона	Щиты опалубки	м ³	<u>0,72</u> (0,99)
			Бетон	»	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,009
			Доски IV с. 40...70 мм	»	<u>0,0009</u> (0,012)
			Гвозди строительные	кг	0,225
			Проволока стальная	»	0,071
2	Железобетонные ленточные фундаменты	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>0,32</u> (0,43)
			Арматура	т	0,07
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,004
			Доски IV с. 40...70 мм	»	<u>0,004</u> (0,005)
			Гвозди строительные	кг	0,099
3	Фундаменты из сборных бетонных или железобетонных блоков на песчаном или гравийном основании	1 м ³ сборных фундаментов	Железобетонные (бетонные) сборные конструкции	м ³	1,00
			Раствор цементный 1:3	»	0,1
4	Железобетонные башмаки под сборные железобетонные колонны	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>0,59</u> (0,81)
			Арматура	т	0,025
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,007
			Доски IV с. 40...70 мм	»	<u>0,007</u> (0,0096)
			Гвозди строительные	кг	0,235
			Проволока стальная	»	0,35
II. Стены и столбы					
5	Кирпичные стены с простым и средним архитектурным оформлением	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,25
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,405
6	Кирпичные стены со сложным архитектурным оформлением	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,25
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,41

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
7	Кирпичные стены облегченных конструкций	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,12
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,26
			Заполнитель (шлак, трепел и т.п.)	м ³	0,46
8	Гладкие кирпичные стены из кирпича строительного обыкновенного	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,25
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,4
9	Гладкие кирпичные стены из кирпича строительного легкого	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,21
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,309
10	Стены с простым и средним архитектурным оформлением из кирпича строительного легкого	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,21
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,311
11	Кирпичные стены толщиной в 2 кирпича с простым и средним архитектурным оформлением, с облицовкой керамическими плитками	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,146
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,204
			Плиты облицовочные	м ²	по проекту
12	Стены из легкобетонных камней с облицовкой кирпичом	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,15
			Камни	»	0,69
			Кирпич строительный обыкновенный	тыс.	0,109
			Заполнитель (шлак, трепел и т.п.)	м ³	0,27
13	Стены из легкобетонных камней без облицовки	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,12
			Камни	»	0,93
			Заполнитель (шлак, трепел и т.п.)	»	0,37
14	Стены из керамических пустотелых блоков	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,11
			Блоки керамические пустотелые	»	0,94
15	Стены наружные (кроме подвалов) из крупных блоков	1 м ³ кладки	Раствор	м ³	0,04
			Бетон легкий	»	0,02
			Блоки легкобетонные офактуренные с одной стороны	»	1

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
16	Железобетонные панели стен весом от 1,5 до 3 т	1 м ³ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции	м ³	1
			Раствор цементный 1:3	»	0,073
			Плиты минераловатные	»	0,072
17	Подпорные стены и стены подвалов железобетонные	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>1,22</u> (1,68)
			Арматура	т	0,042
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,015
			Доски IV с. 40...70 мм	»	<u>1,032</u> (0,043)
			Бруски III с. 80...100 мм	»	<u>0,049</u> (0,067)
			Гвозди строительные	кг	0,96
			Болты	»	<u>0,53</u> (0,95)
			Проволока стальная		0,105
18	Железобетонные стены толщиной до 100 мм	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>3,2</u> (4,00)
			Арматура	т	0,068
			Бетон или шлакобетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,06
			Доски III с. 25...35 мм	»	<u>0,16</u> (0,19)
			Гвозди строительные	кг	2,36
			Проволока стальная	»	2,17
19	Железобетонные стены толщиной до 200 мм	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>1,65</u> (2,15)
			Арматура	т	0,089
			Бетон или шлакобетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,048
			Доски III с. 25...35 мм	»	<u>0,08</u> (0,1)
			Гвозди строительные	кг	1,59
			Проволока стальная	»	1,64

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
20	Бетонные и шлакобетонные стены толщиной до 100 мм	1 м ³ бетона	Щиты опалубки	м ²	<u>3,2</u> (4,00)
			Бетон или шлакобетон	м ³	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,06
			Доски III с. 25...35 мм	»	<u>0,16</u> (0,19)
			Гвозди строительные	кг	2,36
			Проволока стальная	»	2,00
21	Бетонные и шлакобетонные стены толщиной до 200 мм	1 м ³ бетона	Щиты опалубки	м ²	<u>1,65</u> (2,15)
			Бетон или шлакобетон	м ³	1,02
			Раствор цементно-известковый	»	0,043
			Доски III с. 25...35 мм	»	<u>0,08</u> (0,1)
			Гвозди строительные	кг	1,59
			Проволока стальная	»	1,42
III. Перекрытия					
22	Железобетонные сборные панели перекрытий весом до 1,5 т	1 м ³ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции	м ³	1,00
			Раствор цементный 1:3	»	0,064
23	Железобетонные сборные панели перекрытий весом до 3 т	1 м ³ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции	м ³	1,00
			Раствор цементный 1:3	»	0,036
24	Железобетонные безбалочные перекрытия при толщине до 200 мм	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>1,14</u> (1,47)
			Арматура	т	0,075
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,025
			Стойки инвентарные	шт.	0,19
			Доски III с. 40...70 мм	м ³	<u>0,019</u> (0,024)
			Доски IV с. 25...35 мм	»	<u>0,018</u> (0,024)
			Гвозди строительные	кг	1,13
Проволока стальная	»	0,21			

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
25	Железобетонные безбалочные перекрытия при толщине более 200 мм	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>0,72</u> (0,93)
			Арматура	т	0,065
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,016
			Стойки инвентарные	шт.	0,13
			Доски III с. 40...70 мм	м ³	<u>0,013</u> (0,016)
			Доски IV с. 25...35 мм	»	<u>0,013</u> (0,016)
			Гвозди строительные Проволока стальная	кг »	0,76 0,13
26	Железобетонные ребристые перекрытия	1 м ³ железобетона	Щиты опалубки	м ²	<u>2,55</u> (3,25)
			Арматура	т	0,093
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,051
			Стойки инвентарные	шт.	0,26
			Доски III с. 40...70 мм	м ³	<u>0,024</u> (0,035)
			Доски IV с. 25...35 мм	»	<u>0,031</u> (0,039)
			Гвозди строительные Проволока стальная	кг »	2,2 0,36
27	Железобетонные перекрытия по металлическим балкам	1 м ³ железобетона	Арматура	т	0,066
			Бетон	м ³	1,015
			Раствор цементно-известковый	»	0,065
			Доски III с. 40...70 мм	»	<u>0,02</u> (0,023)
			Доски IV с. 25...35 мм	»	<u>0,06</u> (0,075)
			Гвозди строительные Проволока стальная	кг »	0,67 0,84
IV. Стропила и фермы					
28	Сборные железобетонные шпренгельные фермы пролетом 12 м	1 м ³ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции Стальные конструкции Электроды	м ³ т кг	1 по проекту 3,9
29	Сборные железобетонные шпренгельные фермы пролетом 15 м	1 м ³ сборных конструкций	Железобетонные сборные конструкции Стальные конструкции Электроды	м ³ т кг	1 по проекту 3,8

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
30	Наклонные стропила из бревен	1 м ³ древесины	Бревна строительные II с. до 240 мм	м ³	1,04
31	Висячие стропила из бревен	1 м ³ древесины	Бревна строительные II с. до 240 мм Болты строительные Поковки	м ³ кг »	1,04 2,5 6
32	Мауэрлаты	1 м ³ древесины	Бревна строительные II с. до 240 мм Смола	м ³ кг	1,08 9
V. Кровли					
33	Кровля из пазовой ленточной черепицы	1 м ² кровли	Раствор цементно-известковый Черепица рядовая Черепица коньковая Доски IV с. 40...70 мм Бруски IV с. 50...70 мм Гвозди строительные Сталь кровельная листовая оцинкованная	м ³ тыс. » м ³ » кг т	0,0027 0,0154 0,0004 0,0054 0,0095 0,08 0,0002
34	Кровля из плоской ленточной черепицы	1 м ² кровли	Раствор цементно-известковый Черепица рядовая Черепица коньковая Доски IV с. 40...70 мм Бруски IV с. 50...70 мм Гвозди строительные Сталь кровельная листовая оцинкованная	м ³ тыс. » м ³ » кг т	0,0025 0,037 0,0004 0,0054 0,0133 0,11 0,0002
35	Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов обыкновенного профиля по деревянной обрешетке с ее устройством	1 м ² кровли	Листы асбестоцементные волнистые и полуволнистые Шаблоны коньковые асбестоцементные Доски IV с. 40...70 мм Бруски IV с. 50...70 мм Гвозди строительные Гвозди кровельные оцинкованные Сталь кровельная листовая оцинкованная Поковки строительные Поковки строительные, оцинкованные Шурупы	м ² тыс. м ³ » кг » т кг » »	1,46 0,0004 0,0054 0,0048 0,054 0,014 0,0003 0,05 0,1 0,106

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
36	Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов усиленного профиля по готовым металлическим прогонам	1 м ² кровли	Листы асбестоцементные волнистые и полуволнистые	м ²	1,35
			Шаблоны коньковые асбестоцементные	тыс.	0,0002
			Сталь кровельная листовая оцинкованная	т	0,0002
			Болты строительные оцинкованные	кг	0,08
			Поковки строительные	»	0,05
			Поковки строительные, оцинкованные	»	0,17
37	Кровля металлическая из оцинкованной листовой стали с настенными желобами	1 м ² кровли	Сталь кровельная листовая	т	0,0051
			Доски IV с. 40...70 мм	м ³	0,0147
			Бруски IV с. 50...70 мм	»	0,0065
			Гвозди строительные	кг	0,082
			Гвозди кровельные	»	0,012
			Поковки оцинкованные	»	0,72
38	Кровля металлическая из оцинкованной листовой стали без настенных желобов	1 м ² кровли	Сталь кровельная листовая	т	0,0046
			Доски IV с. 40...70 мм	м ³	0,0147
			Бруски IV с. 50...70 мм	»	0,0065
			Гвозди строительные	кг	0,082
			Гвозди кровельные	»	0,011
			Поковки оцинкованные	»	0,52
39	Наружные подоконники, пояски, сандрики и водосточные трубы	1 м ² фасада (без вычета проемов)	Сталь кровельная листовая черная	т	0,0006
			Гвозди строительные	кг	0,015
			Поковки	»	0,11
40	Трехслойные рубероидно-пергаминовые кровли зданий без чердаков по готовым деревянным основаниям	1 м ² кровли	Рубероид	м ²	1,17
			Пергамин	»	2,3
			Мастика	т	0,0097
			Сталь кровельная листовая	т	0,0006
41	Трехслойные рубероидно-пергаминовые кровли зданий без чердаков по готовым бетонным основаниям и стяжкам	1 м ² кровли	Рубероид	м ²	1,17
			Пергамин	»	2,3
			Мастика	т	0,009
			Сталь кровельная листовая	т	0,0006

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
42	Окна в каменных стенах с двойными переплетами и раздельных коробках при площади проема до 2 м ²	1 м ²	Блоки оконные с одним переплетом Приборы оконные Пакля пеньковая Войлок или толь беспокровный	кг компл. кг м ²	2,0 по проекту 1,6 1,2
VI. Перегородки					
43	Кирпичные армированные перегородки толщиной в 1/2 кирпича	1 м ² перегородок за вычетом проемов	Раствор Кирпич строительный обыкновенный Сталь полосовая	м ³ тыс. т	0,0232 0,051 0,0015
44	Перегородки из пустотелых керамических блоков	1 м ³ кладки	Раствор Блоки керамические пустотелые	м ³ »	0,0009 0,0096
45	Перегородки из гипсовых плит	1 м ² перегородок за вычетом проемов	Плиты Доски III с. 40...70 мм Гипс строительный Песок	м ² м ³ т м ³	1,05 0,004 0,0024 0,0025
VII. Полы					
46	Цементная стяжка толщиной 20 мм	1 м ² стяжки	Раствор цементный 1:3	м ³	0,021
47	Лаги на кирпичных столбиках в два ряда кирпича	1 м ² пола	Раствор цементно-известковый марки 10 Кирпич строительный обыкновенный Пластины II с. до 240 мм Доски III с. 40...70 мм Толь беспокровный	м ³ тыс. м ³ » м ²	0,0024 0,005 0,0212 0,018 0,21
48	Лаги непосредственно по перекрытию или по балкам	1 м ² пола	Пластины II с. до 240 мм Толь беспокровный	м ³ м ²	0,0212 0,21
49	Настил под паркет	1 м ² пола	Доски III с. 40...70 мм Гвозди строительные	м ³ кг	0,042 0,13
50	Бетонное покрытие толщиной 40 мм	1 м ² покрытия	Бетон	м ³	0,041
51	Цементное покрытие	1 м ² покрытия	Раствор цементный 1:2 Цемент марки 300	м ³ т	0,028 0,0012

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
52	Покрытия из керамических, цементных и мозаичных плиток	1 м ² покрытия	Раствор цементный 1:3 Плитки	м ³ м ²	0,023 1,03
53	Покрытия дощатые из брусков толщиной 47 мм по лагам или балкам	1 м ² покрытия	Бруски пологого настила Гвозди строительные Плинтусы	м ³ кг м	0,049 0,28 1,05
54	Покрытия паркетные из штучного паркета на рейках	1 м ² покрытия	Паркет Гвозди строительные Плинтусы	м ² кг м	1,02 0,37 1,05
55	Покрытия паркетные из штучного паркета на мастике	1 м ² покрытия	Паркет Мастика битумная Гвозди строительные Плинтусы	м ² т кг м	1,02 0,0047 0,025 1,05
VIII. Стальные конструкции					
56	Стропильные фермы с фонарями (без переплетов) по железобетонным колоннам или каменным стенам промышленных зданий	1 т конструкций	Стальные конструкции Болты Электроды Бревна строительные III с. до 240 мм Доски III с. 40...70 мм	т кг » м ³ »	1 5,0 0,7 0,08 (0,11) 0,06 (0,07)
57	Кровельные настилы из волнистой стали	1 т конструкций	Стальные конструкции Болты Заклепки	т кг »	1 1 4,7
58	Переплеты стеновые	1 т конструкций	Стальные конструкции Болты	т кг	1 39,0
IX. Отделочные работы					
А. Облицовочные работы					
59	Облицовка стен гранитом и известняком	1 м ² облицовки	Раствор цементный 1:3 Плиты облицовочные	м ³ м ²	0,035 1
60	Облицовка стен мрамором (полированным)	1 м ² облицовки	Раствор цементно-известковый Плиты облицовочные	м ³ м ²	0,025 1,01
61	Облицовка кирпичных и бетонных стен неглазурованными керамическими плитками	1 м ² облицовки	Раствор цементно-известковый Плитки рядовые Цемент 250	м ³ м ² т	0,022 1,03 0,0005

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
Б. Штукатурные работы					
62	Улучшенная штукатурка фасадов по камню цементно-известковым раствором	1 м ² штукатурки фасада (за вычетом проемов)	Раствор цементно-известковый	м ³	0,04
63	Высококачественная штукатурка фасадов цементно-известковым раствором по камню: а) стены гладкие б) стены с прорезными рустами в) стены с тянутыми рустами г) откосы плоские при ширине до 200 мм д) откосы плоские при ширине более 200 мм е) колонны отдельно стоящие прямоугольные гладкие	1 м ²	Раствор цементно-известковый	м ³	0,025
		»	Раствор цементно-известковый	»	0,035
		»	Раствор цементно-известковый	»	0,06
		1 м	Раствор цементно-известковый	»	0,0088
		»	Раствор цементно-известковый	»	0,0132
		1 м ² проекции	Раствор цементно-известковый	»	0,088
64	Штукатурка поверхностей внутри жилых и общественных зданий, а также бытовых и служебных помещений промышленных зданий: а) улучшенная отделка стен, с откосами, пилястр, ниш и столбов по камню и бетону б) то же потолков с карнизами и падурами по камню и бетону	1 м ² штукатурки	Раствор известковый	м ³	0,023
			Раствор цементно-известковый	»	0,0025
			Гипс строительный	т	0,0001
			Сетка проволочная	м ²	0,053
			Гвозди штукатурные	кг	0,0016
		1 м ² штукатурки	Раствор известковый	м ³	0,033
			Раствор цементно-известковый	»	0,008
			Гипс строительный	т	0,01
			Сетка проволочная	м ²	0,053
			Гвозди штукатурные	кг	0,0016

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
В. Малярные работы					
65	Улучшенная клеевая окраска поверхностей (без накатки)	1 м ²	Мел молотый	кг	0,23
			Клей малярный	»	0,009
			Краски сухие	»	0,017
			Купорос медный	»	0,006
			Мыло хозяйственное	»	0,006
66	Внутренняя известковая окраска по штукатурке	1 м ²	Известь	кг	0,17
			Краски сухие	»	0,004
67	Известковая окраска фасадов (сложных)	1 м ²	Известь	кг	0,24
			Краски сухие	»	0,006
68	Улучшенная масляная окраска дощатых полов за 2 раза	1 м ²	Олифа	кг	0,34
			Белила цинковые	»	0,065
			Краски тертые	»	0,097
			Мел молотый	»	0,34
69	Улучшенная масляная окраска дверных заполнений при площади проема более 2 м ²	1 м ² площади проема по наружному обводу коробок	Олифа	кг	0,71
			Белила цинковые тертые	»	(0,65) 0,473
			Краски тертые	»	(0,63) 0,071
			Мел молотый	»	(0,022) 0,80
70	Улучшенная масляная окраска оконных заполнений в каменных стенах при площади проема до 3 м ²	1 м ² площади проема по наружному обводу коробок	Олифа	кг	0,63
			Белила цинковые тертые	»	(0,57) 0,482
			Краски тертые	»	(0,66) 0,073
			Мел молотый	»	(0,021) 0,55
71	Улучшенная масляная окраска стен, откосов, столбов, пилястр и ниш по штукатурке за 2 раза	1 м ²	Олифа	кг	0,26
			Белила цинковые тертые	»	(0,24) 0,15
			Краски тертые	»	(0,20) 0,015
			Мел молотый	»	- 0,28
72	Масляная окраска металлических кровель за 2 раза	1 м ² кровли	Олифа	кг	0,13
			Краски тертые	»	(0,1) 0,03
			Сурик железный тертый	»	(0,002) -
			Белила цинковые тертые	»	(0,22) 0,156
				»	-

Продолжение приложения 27

№ п/п	Наименование конструкций и работ	Измеритель	Показатели расхода материалов		
			Наименование материалов	Единица измерения	Количество
Х. Малярные работы					
73	Известково-глиняные растворы марок 4...10	1 м ³ раствора	Известь Глина Песок	т м ³ »	0,144 0,04 1,05
74	Известковые марок 2...4	1 м ³ раствора	Известь Песок	т м ³	0,241 1,05
75	Цементно-известковый раствор марки 10	1 м ³ раствора	Цемент марки 200 Известь Песок	т » м ³	0,075 0,089 1,05
76	Цементно-известковый раствор марки 25	1 м ³ раствора	Цемент марки 200 Известь Песок	т » м ³	0,185 0,077 1,05
77	Цементный раствор марки 25	1 м ³ раствора	Цемент марки 200 Песок	т м ³	0,2 1,05
78	Бетон марки 100 на гравии	1 м ³ бетона	Гравий Песок Цемент марки 300	м ³ » т	0,748 0,439 0,22
79	Бетон марки 150 на гравии	1 м ³ бетона	Гравий Песок Цемент марки 300	м ³ » т	0,738 0,449 0,25
80	Бетон марки 100 на щебне	1 м ³ бетона	Щебень Песок Цемент марки 300	м ³ » т	0,788 0,571 0,23

Приложение 28

Коэффициент использования площади складов ($K_{ск}$)

Вид склада	Значение коэффициента $K_{ск}$
Закрытый универсальный, оборудованный стеллажами с проходами между ними (при главном проходе шириной 2,5-3 м)	0,35-0,4
Закрытый отапливаемый	0,6-0,7
неотапливаемый	0,5-0,7
Закрытый при штабельном хранении материалов	0,4-0,6
Навес	0,5-0,6
Открытый склад лесоматериалов	0,4-0,5
металла	0,5-0,6
нерудных строит. материалов	0,6-0,7
прочих материалов	0,6

Приложение 29

Номенклатура зданий и сооружений бытовых городков различной вместимости

Наименование	Вместимость городка, чел.				
	50	100	150	300	500
1. Объекты административного назначения					
Контора начальника участка	-	+	+	+	-
Контора производителя работ	+	-	-	+	-
Диспетчерская	-	-	-	+	-
Здание для проведения технической учебы	-	-	+	+	-
Здание для проведения занятий по ТБ	-	+	+	+	-
Красный уголок	+	+	+	+	-
2. Объекты санитарно-бытового назначения					
Гардеробная	+	+	+	+	-
Душевая	+	+	+	+	-
Умывальная	+	+	+	+	-
Сушилка для одежды и обуви	+	+	+	+	-
Здание для отдыха и обогрева рабочих	+	+	+	+	+
Уборная, в т.ч. с помещениями для личной гигиены женщин	+	+	+	+	-
Столовая-раздаточная	-	+	+	+	+
Буфет	+	-	-	-	-
Санитарно-бытовой корпус	-	-	-	-	+
3. Элементы благоустройства					
Навес для отдыха	+	+	+	+	+
Щит со средствами пожаротушения	+	+	+	+	+
Фонтанчик для питья	+	+	+	+	+
Стенд наглядной агитации	+	+	+	+	+
Мусоросборник	+	+	+	+	+

Приложение 30

Соотношение категорий работающих

Отрасль или вид строительства	Рабочие	ИТР	Служащие	МОП и охрана
Промышленное строительство	82,6-85,6	10,2-12,7	3,1-3,8	0,9-1,5
Промышленное строительство в условиях города	78,7	13,4	4,3	3,6
Жилищно-гражданское строительство	85	8	5	2

Приложение 31

Показатели приведенных затрат для инвентарных зданий

Функциональное назначение сооружения и номер типового проекта	Конструктивный тип сооружений	Размер в плане	Оборачиваемость
			Срок службы-год
1	2	3	4
Административные здания			
1. Контора на 3 места по обслуживанию 100-200 чел. (420-01-3)	передвижной	2,7×9	30/15
2. Контора на 27 мест по обслуживанию 300-600 чел. (420-04-46)	контейнерный	6,9×12	10/15
3. Контора мастера с помещением обогрева и кладовой (420-04-47)	контейнерный	6,0×6,9	10/15
4. Контора с помещением обогрева и кладовой на 35 чел. (420-06-4)	сборно-разборный	12 ×24	5/16
5. Контора с помещением обогрева и кладовой на 8 чел. (420-06-4)	сборно-разборный	6,0×6,9	5/16
6. Диспетчерская с проходной (420-04-11)	контейнерный	6,0×6,9	10/15
7. Диспетчерская с проходной (420-04-30)	контейнерный	2,7×6,0	10/15
8. Диспетчерская с проходной (420-04-31)	контейнерный	2,7×3,0	10/15
9. Лаборатория строительная (420-04-5)	контейнерный	6,9×12	10/15
10. Лаборатория строительная (420-04-5)	контейнерный	6,9×6,9	10/15
Санитарно-бытовые здания			
1. Гардеробная с душевой на 6 чел. (420-01-4)	передвижной	2,7×6,0	30/15
2. Гардеробная с душевой на 10 чел. (420-01-6)	передвижной	2,7×9	30/15
3. Гардеробная с душевой на 20 чел. (420-01-8)	передвижной	2,7×18	30/15
4. Гардеробная с душевой на 30 чел. (420-01-10)	передвижной	2,7×27	30/15
5. Туалет на 2 очка (420-04-23)	контейнерный	2,7×6,0	10/15
6. Туалет на 6 очков (420-04-24)	контейнерный	2,7×18	10/15
7. Туалет на 12 очков (420-04-25)	контейнерный	2,7×36	10/15

Продолжение приложения 31

1	2	3	4
8. Помещение для обогрева рабочих (420-04-9)	контейнерный	2,7×6,0	10/15
9. Помещение для обогрева рабочих (420-04-10)	контейнерный	2,7×12	10/15
10. Столовая на 20 мест (420-04-10)	контейнерный	6,9×18	10/15
11. Столовая на 50 мест (420-04-16)	контейнерный	11,4×24	10/15
12. Столовая на 50 мест (420-06-5)	контейнерный	12 ×30	5/16
13. Столовая на 100 мест (420-06-6)	сборно-разборный	18 ×30	5/16
14. Столовая на 100 мест (420-06-59)	сборно-разборный	18 ×42	5/16
15. Здравпункт по обслуживанию 270 чел. (420-04-37)	контейнерный	4×6,9	10/15

Приложение 32

Соотношение работающих (по категориям) и расчет численности обслуживаемого контингента

Обслуживаемый контингент	Процентное соотношение	Условный расчет	Где используется в расчете
1. Списочный состав рабочих – всего, в т.ч. мужчин женщин	100% 70% 30%	P 0,7P 0,3P	При расчете гардеробных учитывается весь списочный состав
2. Количество рабочих в наиболее загруженную смену – всего, в т.ч. мужчин женщин	70% от списочного состава 70% 30%	0,7P 0,7P × 0,7=0,49P 0,7P × 0,3=0,21P	При расчете красного уголка, сушилок, столовой, помещения для обогрева, душевых, уборных
3. Количество ИТР, служащих МОП и охрана	12% 2,5% 1,5%	0,12P 0,025P 0,015P	
Всего: инженерный и обслуживающий персонал	16% от списочного состава рабочих	0,16P	
4. Количество инженерного и обслуживающего персонала в наиболее загруженную смену	80% от всего инженерного персонала	0,16P × 0,8=0,128P	При расчете конторы, красного уголка
5. Количество пользующихся умывальником: мужчин женщин		 0,49P+0,5×0,0896P =0,535P 0,21P+0,5×0,0384P =0,23P	

Нормативные показатели для определения площадей инвентарных зданий
административного и санитарно-бытового назначения (п)

Номенклатура инвентарных зданий	Нормативные показатели, п	Учитываемые показатели численности работающих	Примечание
1	2	3	4
Административные здания			
Контора, м ² /чел	4,0	Количество ИТР, служащих, МОП и охраны	Площадь служебных кабинетов и помещений в конторах управлений и трестов не должна превышать 15% площади рабочих комнат (но не менее 3 -х кабинетов по 15 м ² каждый)
Диспетчерская, м ² /чел	7,0		Один диспетчер на 1,5-3,0 млн.руб. годового объема СМР
Кабинет по технике безопасности, м ²	15,0-25,0	Количество работающих	Нижний предел при списочном количестве работающих до 500 чел. Верхний – до 1000 чел.
Санитарно-бытовые здания			
Гардеробная, м ² /чел	0,5-0,6	Общее количество работающих	Нижний предел для гардеробных без скамеек, верхний – со скамейками
Душевая с преддушевой, м ² /чел		Количество работающих в наиболее загруженную смену (70%) от числа рабочих)	
Умывальник, м ² /чел	0,06-0,065	То же	Нижний предел – для групповых умывальников, верхний – для индивидуальных
Туалет, м ² /чел	0,07-0,14	Количество рабочих в наиболее загруженную смену (соответственно 70% - мужчин, 30%-женщин)	Нижний предел – для мужчин, верхний – для женщин
Помещение для сушки спецодежды и обуви, м ² /чел	0,2	Количество рабочих в наиболее загруженную смену	

Продолжение приложения 33

1	2	3	4
Помещение для обогрева рабочих, м ² /чел	0,1	Количество рабочих, работающих на открытом воздухе	Минимальная площадь помещений – 8 м ²
Столовая на 50 посадочных мест, на 150 посадочных мест, на 250 посадочных мест, м ² /чел	1,0-1,2 0,9-1,0 0,8-0,9	Количество рабочих в наиболее загруженную смену	С учетом полезной площади всех помещений столовых и буфетов; нижний предел – для столовых, работающих на полуфабрикатах, верхний – для столовых, работающих на сырье; одно посадочное место на 4 чел. Одно посадочное место на 4 чел.
Буфет на 8 посадочных мест, на 16-24 посадочных мест, м ² /чел	0,9 0,7	Количество рабочих в наиболее загруженную смену	Одно посадочное место на 4 чел.
Комната для приема пищи, м ² /чел	0,25	Количество рабочих в наиболее загруженную смену	Площадь комнаты не менее 12,0 м ²
Помещение для личной гигиены женщин, м ²	6,0-10,0	Количество женщин в наиболее загруженную смену	Нижний предел при количестве женщин – 50 чел., верхний – 100 чел.
Помещение для регламентированного отдыха рабочих, м ² /чел	0,6-0,8	Количество рабочих в наиболее загруженную смену	

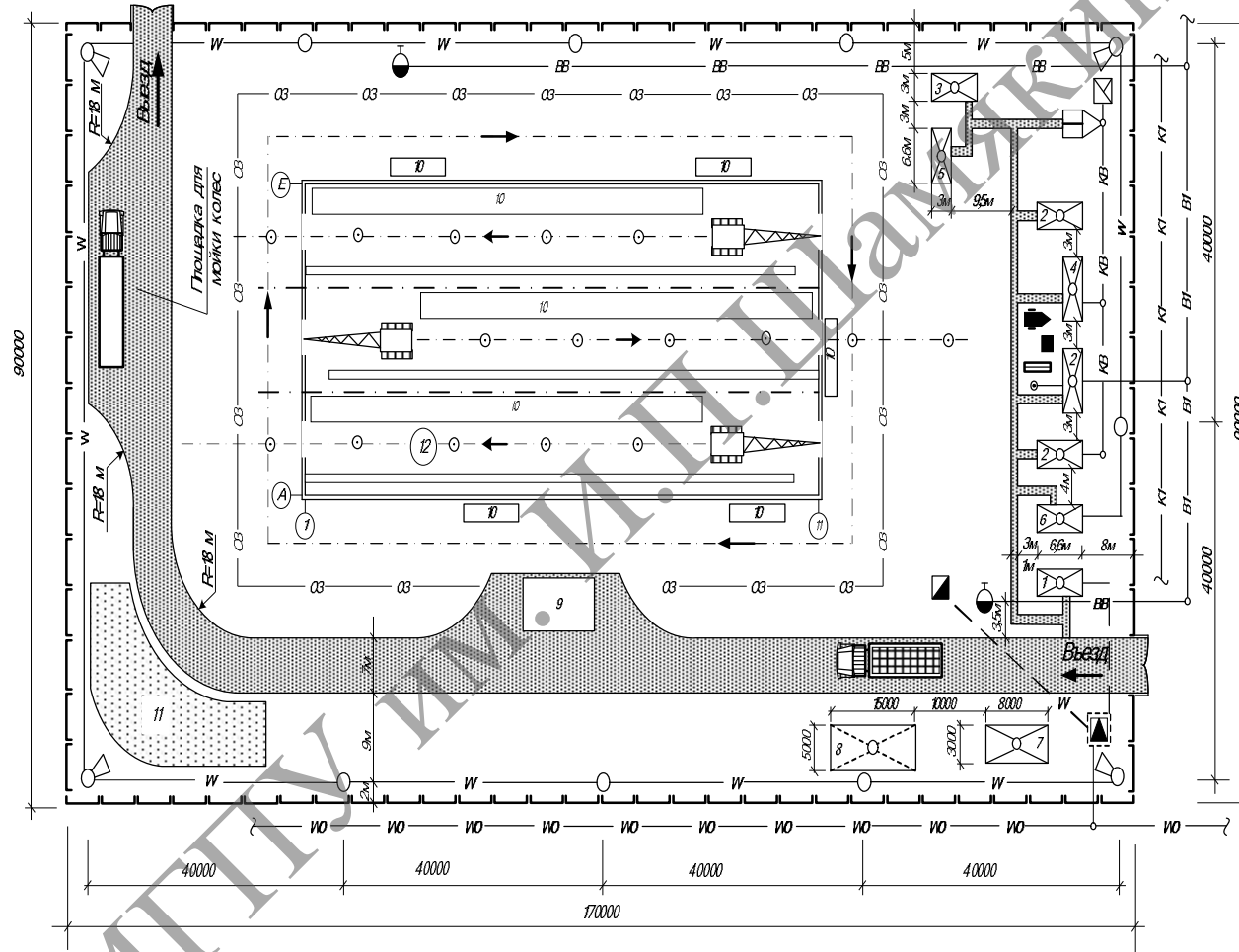
Схемы складирования сборных конструкций

Конструкции	в и в ы			Характеристика
	боковой	торцевой	в плане	
Блоки фундаментов				Высота не более четырех рядов
Колонны плашмя				Не более трех рядов
	на ребро			
Балки, перемычки				Не более четырех рядов
Ригели, прогоны				Два ряда в кассетах
Фермы, балки покрытия				В кассетах
Панели и плиты перекрытий и покрытия				Высота не более 2,5 м
Лестничные марши				Не более пяти рядов
Стеновые панели, перегородки				В кассетах
Металлические балки				Не более четырех рядов

МГПУ им. И.П.Шамякина

Пример выполнения строительного генерального плана производственного здания

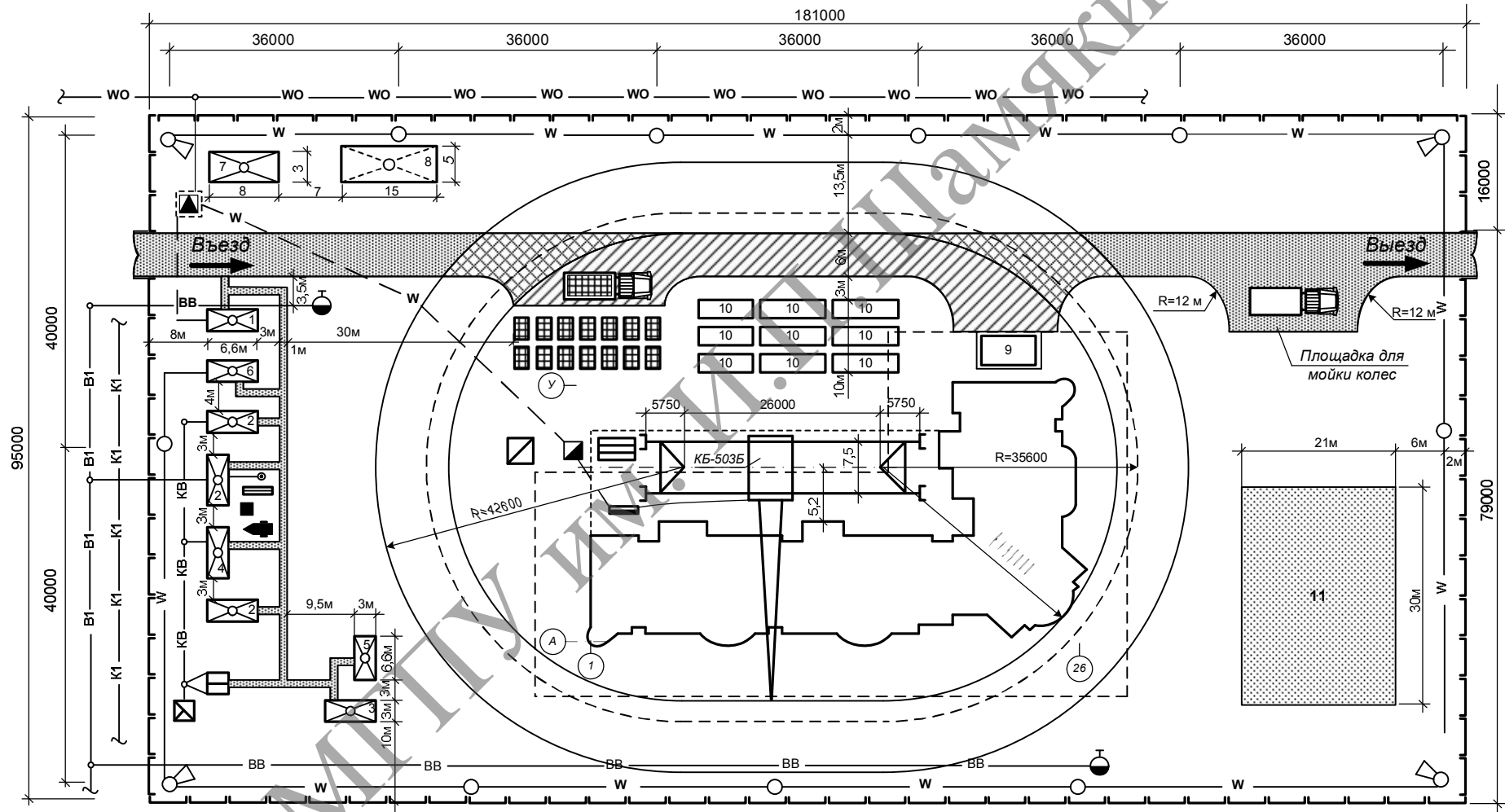
Строительный генеральный план М 1:500



Пример выполнения строительного генерального плана гражданского здания

Строительный генеральный план

М 1:500



УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



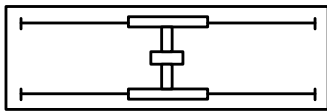
Проектируемое здание



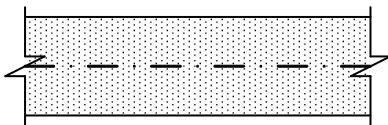
Площадка, дорожка, тротуар без покрытия



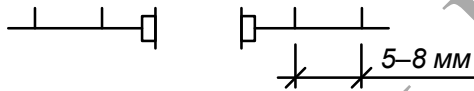
Площадка, дорожка, тротуар с плиточным покрытием



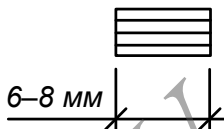
Площадка с оборудованием



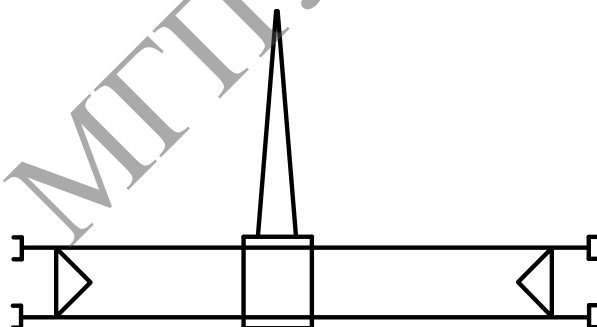
Автомобильная дорога



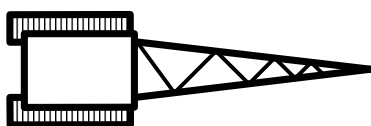
Ограждение территории с воротами



Лестница

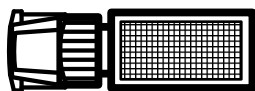


Башенный кран

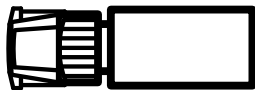


Самоходный стреловой кран на гусеничном ходу

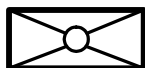
Продолжение приложения 36



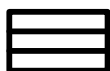
Груженое транспортное средство



То же порожнее



Временное здание контейнерного типа



Контрольный груз



Инвентарное ограждение



Въезд, выезд



Ворота



Трансформатор



Выгребная яма



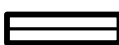
Уборные



Ящик с песком



Бочка с водой



Пожарный щит



Ящик для строительного мусора

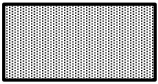


Шкаф электропитания крана

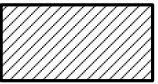
Продолжение приложения 36



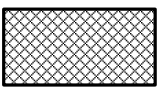
Навес



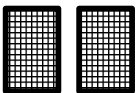
Временная дорога



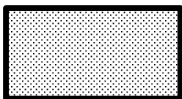
Зона возможного падения груза



Опасная зона дороги



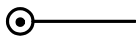
Поддоны с кирпичами и блоками



Зона для складирования
растительного грунта



Пожарный гидрант



Питьевой фонтанчик



Подземные существующие
электросети



То же временные



Временный водопровод



То же постоянный



Временная канализационная сеть



То же постоянная



Прожектор

Образец титульного листа

Министерство образования Республики Беларусь
УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»

Кафедра основ строительства и методики
преподавания строительных дисциплин

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по технологии строительного производства

на тему:

«Производство работ нулевого цикла и разработка
технологической карты на монтаж сборных
железобетонных конструкций»

студентки 5 курса 1 группы
инженерно-педагогического факультета
(дневная форма получения образования)
Курилик Р.С.

Руководитель:
ст. преподаватель Лешкевич М.Л.

Приложение 39

Форма для последующих листов чертежей (схем) и текстовых документов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Лист

Приложение 40

Форма для первого листа текстовых документов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Н. контр.				
Утв.				

Лист	Лист	Листов
5	5	5
15		20

Приложение 41

Форма, размеры и содержание граф основной надписи строительных чертежей

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.					
Пров.					
Н. контр.					
Утв.					

Стадия	Лист	Листов
15	15	20

Образец первого листа расчетно-пояснительной записки

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПЛАНИРОВКА ПЛОЩАДКИ	4
1.1. Определение черных, красных и рабочих отметок	4
1.2. Построение контура земляных масс	6
1.3. Подсчет объемов земляных работ	9
1.4. Распределение земляных масс и определение средней дальности перемещения грунта	10
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ КАРКАСА ЗДАНИЯ	14
2.1 Краткая характеристика объекта	14
2.2 Область применения технологической карты	15
2.3 Организация и технология строительного процесса	17
2.3.1 Ведомость объемов монтажных и сопутствующих работ	24
2.3.2 Ведомость сборных железобетонных конструкций	26
2.3.3 Ведомость подсчета количества конструкций изделий и материалов	27
2.3.4 Выбор методов и последовательности производства работ	29
2.3.5 Выбор монтажных кранов	32
2.3.5.1 Выбор захватных и вспомогательных приспособлений	35
2.3.5.2 Определение требуемых монтажных параметров крана	37
2.3.6 Калькуляция трудовых затрат	40
2.3.7 Техничко-экономические показатели	43
2.3.8 Техника безопасности при производстве по монтажу конструкций здания	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	49

					1-08-0101-05. ТСП 01–12. 2012			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Курилик Р.С.			Производство работ нулевого цикла и разработка технологической карты на монтаж сборных железобетонных конструкций	Лит	Лист	Листов
Провер.		Лешкевич М.Л.						
Н. контр.						<i>Кафедра ОС и МПСД, 5 курс 1 группа</i>		

Образец последующих листов расчетно-пояснительной записки

1 ПЛАНИРОВКА ПЛОЩАДКИ

1.1 Определение черных, красных и рабочих отметок

1.1.1 Определение черных отметок

В состав земляных работ по вертикальной планировке площадки входят разработка выемок, образование насыпей, перемещение грунта из выемки в насыпь площадки, транспортирование лишнего или недостающего грунта, разравнивание грунта, доставляемого автосамосвалами, уплотнение грунта, планировка поверхности площадки, планировка откосов площадки.

В соответствии с заданием на курсовой проект планировку площадки производим на участке местности с координатами Л-13; Р-13; Л-17; Р-17. Ячейки сетки – квадраты со стороной 40 м.

Черные отметки находятся в узлах планировочной сетки интерполяцией по кратчайшему расстоянию между соседними горизонталями, записываются с точностью до 0,01 м.

1.3 Подсчет объемов земляных работ

Общий объем насыпи (V_n) и выемки (V_v) при вертикальной планировке площадки определяется суммированием соответствующих объемов по отдельным элементарным фигурам в пределах площадки с учетом дополнительных объемов насыпи и выемки, расположенных у внешних сторон элементарных фигур.

Объемы выемок или насыпей, заключенные в отдельных прямоугольниках или в их частях, отсекаемых нулевой линией, определяют по формулам табл. 1.

Таблица 1 – Формулы для определения объемов по методу четырехгранных призм

Вид фигуры	Расчетная формула
Целый элементарный прямоугольник или квадрат	$V = F \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{4}$

Компоновка чертежа формата А1

Схема производства
монтажных работ (план)
М 1:100,
1:200

Схема производства работ
(поперечные и продольные
разрезы)
М 1:100, 1:200

Картограмма
земляных масс
М 1:1000,
М 1:2000

Схемы
складирования
ж/б
конструкций
М 1:50, 1:20
(2-3 схемы)

Технические
характеристики крана

Схемы строповки
ж/б конструкций
М 1:50, 1:20

ТБ при
производстве
СМР

ТЭП

Профиль площадки
М 1:1000

График
производства
монтажных работ

Штамп
А 1

Компоновка чертежа формата А2

Строительный
генеральный план

Экспликация
зданий и
сооружений

ТЭП

Условные обозначения

Примечания

Штамп
А 2

Складывание чертежей (ГОСТ 2.501-88). Чертежи формата А1 и А2 рекомендуется складывать «гармоникой».

а) листы складываются изображением наружу так, чтобы основная надпись оказалась на верхней лицевой стороне сложенного листа в его правом нижнем углу;

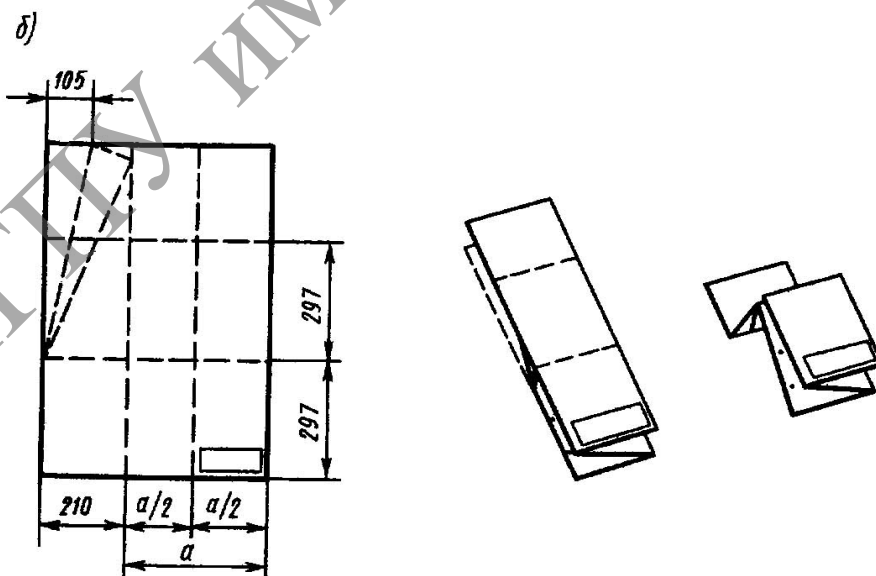
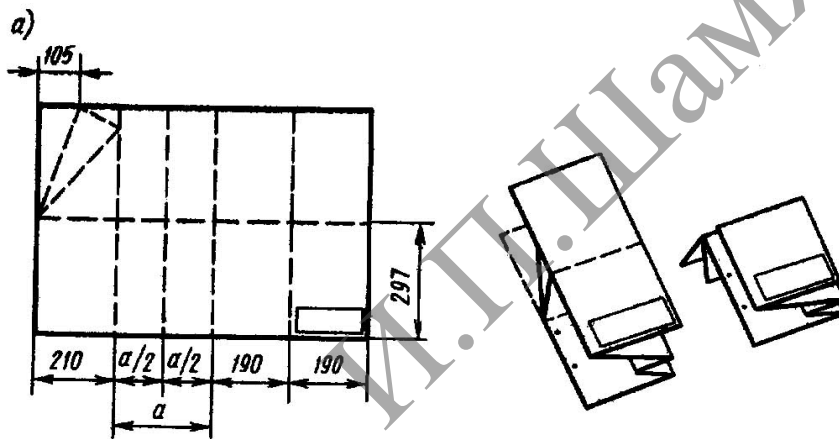
б) листы в сложенном виде должны быть формата А4 (210×297);

в) листы всех форматов следует складывать сначала вдоль линий, перпендикулярных основной надписи, а затем вдоль линий, параллельных ей;

г) чертежи складывают только после защиты курсового проекта;

д) отверстия для брошюровки пробивают с левой стороны листа;

е) листы подшивают за последней страницей проекта.



Складывание листа формата А1 для брошюрования: а – горизонтального; б – вертикального (форматы А2 и А3 складываются аналогично)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбом справочных материалов по применению грузоподъемных кранов в организациях и на предприятиях Белсельстроя / Минск: Республиканский технический центр, 1988. – 111 с.
2. Данилкин, М.С. Основы строительного производства : учеб. пособие / М.С. Данилкин, И.А. Мартыненко, С.Г. Страданченко. – Ростов н/ Д.: Феникс, 2007. – 474 с.
3. Нормы затрат труда на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (НЗТ). Сб. 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения. – Минск, 2009. – 97 с.
4. Нормы затрат труда на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы (НЗТ). Сб. 2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. – Минск, 2009. – 190 с.
5. Лабораторный практикум по дисциплине «Технология строительного производства»; сост. О.Е. Пантюхов, М.Л. Лешкевич, В.П. Дубодел. – Ч.1 – Мозырь: МГПИ им. Н.К. Крупской, 2001. – 55 с.
6. Марионков, К. С. Основы проектирования производства строительных работ: учеб. пособие для вузов / К. С. Марионков. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Стройиздат, 1980. – 231 с.
7. Методические указания для выполнения курсового проекта по дисциплине «Технология строительного производства»/ Сост.: В.П. Дубодел, М.Л. Лешкевич, Е.А. Шутова. – Мозырь: МозГПУ, 2005. – 84 с.
8. Пантюхов, О. Е. Производство земляных работ на строительной площадке: пособие по курсовому и дипломному проектированию / О. Е. Пантюхов, Е. О. Пантюхов. – Гомель : Бел ГУТ, 2004. – 104 с.
9. Производство земляных работ и устройство фундаментов. Практикум: учеб. пособие / сост. Е.Г. Кремнева. – Минск: Новое знание, 2008. – 172 с.
10. СНБ 8.03.106-2000. Ресурсно-сметные нормы на строительные конструкции и работы. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные для городского строительства. Минск, 2001. – 240 с.
11. СНБ 8.03.107-2000. Ресурсно-сметные нормы на строительные конструкции и работы. Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные для городского строительства. Минск, 2001. – 365 с.

12. Территориальный каталог промышленных конструкций и изделий для строительства объектов Госагропрома БССР, сборник ТК 40-3.87. – 209 с.

13. Технология строительного производства. Лабораторный практикум: в 3 ч. / сост.: О. Е. Пантюхов, В. П. Дубодел, М. Л. Лешкевич. – Мозырь : УО МГПУ, 2004. – Ч. 2. – 76 с.

14. Технология строительного производства: учеб.- метод. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальности: «Архитектура» / В.М. Шаповалов, О.Е. Пантюхов. – Гомель: БелГУТ, 2011 – 99 с.

15. ТКП 45-1.03-40-2006. Безопасность труда в строительстве. Общие требования. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2007. – 50 с.

16. ТКП 45-1.03-44-2006. Безопасность труда в строительстве. Строительное производство. Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь. – Минск, 2007. – 37 с.

17. Шаповалов, В.М. Технология полимерных и полимерсодержащих строительных материалов и изделий / В.М. Шаповалов. – Минск.: Беларус. навука, 2010. – 454 с.

18. Шерешевский, И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений: учеб. пособие для студентов строит. специальностей вузов / И.А. Шерешевский. – М.: «Архитектура», 2005. – 168 с.

МГПУ ИМ. И.А. ШЕРШЕВСКОГО

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Состав проекта и исходные данные.....	4
2 Производство работ нулевого цикла	7
2.1 Планировка площадки	7
2.1.1 Определение черных отметок.....	7
2.1.2 Определение красных отметок	8
2.1.3 Определение рабочих отметок	11
2.2 Построение контура земляных масс	11
2.3 Определение объемов земляных масс.....	12
2.4 Распределение земляных масс и определение средней дальности перемещения грунта.....	15
2.5 Выбор средств механизации производства земляных работ и установление основных параметров машин.....	18
2.5.1 Выбор машин для производства земляных работ при вертикальной планировке площадки	18
2.5.2 Определение расчетной траектории движения землеройно-транспортных машин	19
2.5.3 Определение количества ведущих машин	23
3 Разработка технологической карты на монтаж каркаса здания	25
3.1 Краткая характеристика объекта	25
3.2 Область применения технологической карты	25
3.3 Организация и технология строительного процесса.....	30
3.3.1 Ведомость объемов монтажных и сопутствующих работ	30
3.3.2 Ведомость сборных железобетонных конструкций	31
3.3.3 Ведомость подсчета количества конструкций, изделий и материалов.....	31
3.3.4 Выбор методов и последовательности производства работ	32

3.3.5 Выбор монтажных кранов и вариантов производства работ ...	33
3.3.5.1 Выбор захватных и вспомогательных приспособлений.....	33
3.3.5.2 Определение требуемых монтажных параметров и подбор крана.....	35
3.3.6 Калькуляция трудовых затрат	40
3.3.7 Техничко-экономические показатели	42
3.3.8 Техника безопасности при производстве работ по монтажу конструкций здания	43
3.4 Способы хранения изделий и конструкций на складе	44
3.5 Графическая часть технологической карты.....	45
4 Строительный генеральный план.....	
4.1 Исходные данные для разработки строительного генерального плана	46
4.2 Организация складского хозяйства	46
4.3 Расчет потребности строительной площадки во временных зданиях и сооружениях.....	47
4.4 Методика проектирования строительного генерального плана	50
4.5 Техничко-экономические показатели стройгенплана.....	55
4.6 Графическое оформление стройгенплана.....	56
Приложения.....	57
Список использованной и рекомендуемой литературы.....	170

Учебно-методическое издание

Шаповалов Виктор Михайлович
Пантюхов Олег Емельянович
Дубодел Владимир Петрович
Лешкевич Михаил Людвигович
Шутова Екатерина Адамовна

**Технология строительного производства:
курсовое и дипломное проектирование**

Зав. редакционно-издательским отделом
Компьютерный набор В.П. Дубодел, М.Л. Лешкевич, Е.А.Шутова
Технический редактор Е.В. Лис
Корректор

Рекомендовано к печати 2013. Подписано в печать 2013. Бумага
писчая. Формат 60x90 1/16. Усл. печ. л. 3,80.
Тираж 100 экз. Заказ №

УО «Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина»

Редакционно-издательский отдел.

247760, Беларусь, Гомельская обл., г. Мозырь, ул. Студенческая, 28

Тел. (0236) 32-55-54 Тел. (0236) 32-50-61

Напечатано на множительной технике УО «Мозырского государственного
педагогического университета имени И.П. Шамякина»

247760, Беларусь, Гомельская обл., г. Мозырь, ул. Студенческая, 28

Тел. (0236) 32-46-29