

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»

Г.Н. Рязанова, Н.В. Агафонкина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рекомендовано Редсоветом университета
в качестве учебного пособия
для бакалавров по направлению 270800.62 «Строительство»

Пенза 2013

УДК 69:(075.8)
ББК 38.6я73
Р99

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент,
зав. кафедрой «Технология строительного
производства» ПГУАС
А.В. Пресняков;
генеральный директор ООО «Евро-
стандарт» И.А. Атрашков

Рязанова Г.Н.

Р99 Технологические процессы в строительстве: учеб. пособие
/ Г.Н. Рязанова, Н.В. Агафонкина. – Пенза: ПГУАС, 2013. –
180 с.

Содержатся основные положения программы курса с указанием основной и дополнительной литературы для его изучения, а также нормативная и справочная литература для курсового проектирования. Изложена методика разработки технологических карт. Даны требования по контролю и оценке знаний студентов, вопросы для тестирования.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Технология строительного производства» и предназначено для подготовки бакалавров по направлению 270800.62 «Строительство» дневной и заочной форм обучения.

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013
© Рязанова Г.Н., Агафонкина Н.В., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебное пособие разработано в соответствии с программой подготовки студентов по дисциплине «Технологические процессы в строительстве».

Пособие состоит из 4 разделов и приложений.

В пособии содержится информация по основным положениям программы курса, требования к результатам освоения дисциплины с компетенциями, полученными в результате изучения, даны экзаменационные вопросы и вопросы для тестирования.

В пособие даны указания по выполнению курсового проекта с подробным содержанием его расчетной и графической части. В приложениях пособия даны примеры технологических карт, которые позволяют студентам, опираясь на предложенный материал, разработать любую из них по теме, предложенной преподавателем. Пособие составлено с учетом максимально возможной самостоятельности студентов при выполнении курсового проекта и освоении дисциплины «Технологические процессы в строительстве».

ВВЕДЕНИЕ

Строительство занимает одно из ведущих мест в структуре экономики страны.

Инвестиционная привлекательность строительства требует от строителей не только наращивания физических объемов, но и более четких организационно-технологических и управленческих решений, повышения требований к качеству работ и защите окружающей среды. Наряду с новыми технологиями, огромный потенциал промышленности сборного железобетона, имеющийся в стране, позволяет использовать его мощности для широкого применения особенно в промышленном строительстве. Именно этой задачей по разработке технологических регламентов возведения сборных железобетонных конструкций промышленных зданий посвящено курсовое проектирование по дисциплине «Технологические процессы в строительстве».

Регламенты организационных и технологических решений содержатся в технологических картах.

Технологическая карта состоит из 4 основных разделов:

1. Область применения

Раздел состоит из краткой характеристики объекта, монтажных процессов, условий строительства и особенностей производства работ.

2. Организация и технология строительного процесса

Раздел содержит:

- описание методов и способов выполнения процессов и операций по монтажу конструкций с разработкой схем размещения механизмов, выбором технологической оснастки: грузозахватных и монтажных приспособлений, средств временного крепления конструкций, средств подмащивания и инструментов;

- разбивка здания на захваты;

- схемы размещения и привязки строительных машин и механизмов, на планах и разрезах здания;
- указания по способам хранения, складирования и транспортирования к месту монтажа строительных конструкций, материалов и изделий;
- последовательность выполнения монтажных процессов, их продолжительность и взаимосвязь;
- график производства работ;
- назначение и расчет численно-квалификационного и профессионального состава рабочей бригады в соответствии с графиком движения рабочей силы.
- основные требования к качеству работ, операционный контроль качества.

3. Материально-технические ресурсы.

В этом разделе определяется потребность в ресурсах, необходимых для выполнения работ, предусмотренных заданной технологической картой:

- по рабочим чертежам, спецификациям и нормам расхода материалов определяется номенклатура и количество материалов и изделий;
- в соответствии с принятыми методами, технологией и схемой организации производства работ определяется количество и типы машин и механизмов, инвентаря и приспособлений;
- рассчитывается, при необходимости, потребность в эксплуатационных материалах в соответствии с нормами их расхода.

4. Техничко-экономические показатели.

В разделе приводятся расчеты затрат труда и машинного времени на весь объем работ и на принятую единицу измерения, выработки на одного рабочего в смену, продолжительности строительства.

В технологических картах также разрабатываются мероприятия по технике безопасности и охране окружающей среды.

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины «Технологические процессы в строительстве» является освоение теоретических основ методов выполнения отдельных производственных процессов с применением эффективных строительных материалов и конструкций, современных технических средств, прогрессивной организации труда рабочих.

Задачи дисциплины «Технологические процессы в строительстве»:

- сформировать представления об основных компонентах комплексной дисциплины «Технологические процессы в строительстве»;
- раскрыть понятийный аппарат дисциплины;
- сформировать знание теоретических основ производства основных видов строительного-монтажных работ;
- сформировать знания основных технических средств строительных процессов и навыков рационального выбора технических средств;
- сформировать навыки разработки технологической документации;
- сформировать навыки ведения исполнительной документации;
- сформировать умение проводить количественную и качественную оценку выполнения строительного-монтажных работ;
- сформировать умения анализировать пооперационные составы строительных процессов с последующей разработкой эффективных организационно-технологических моделей выполнения.

Теоретические, расчетные и практические приложения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом, при курсовом проектировании и самостоятельной работе с учебной и технической литературой.

1.2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Технологические процессы в строительстве» относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной к изучению.

Дисциплина «Технологические процессы в строительстве» базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин «Архитектура зданий», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Механика грунтов», «Геодезические работы на строительной площадке», «Современные материалы в строительстве», «Строительные материалы».

1.3. Требования к входным знаниям и умениям студентов

Студент должен знать:

- основные строительные конструкции зданий;
- строительные материалы, включая конструкционные, отделочные, тепло- и гидроизоляционные материалы, основные физико-механические характеристики материалов;
- виды грунтов, основные физико-механические характеристики грунтов.

Студент должен уметь:

- разрабатывать конструктивные решения зданий, включая решения узлов соединения строительных конструкций;
- производить выборку и испытания образцов строительных материалов, образцов грунта.

Студент должен владеть:

- знаниями по дисциплинам, входящим в естественнонаучный цикл;
- первичными навыками проведения измерений и работы с геодезическими приборами.

Дисциплины, для которых дисциплина «Технологические процессы в строительстве» является предшествующей:

- дисциплина «Железобетонные и деревянные конструкции»;
- дисциплина «Основы организации и управления в строительстве»;

1.4. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановки цели и выбора путей её достижения (ОК-1);
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- осознание социальной значимости своей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ПК-4);

- владением основными методами, способами и средствами получения. Хранения переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ПК-5);

- владеем технологией, методами доводки и освоения технических процессов строительного производства, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-12);

- способностью вести подготовку документации по менеджменту качества и типовыми методами контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины и экологической безопасности (ПК-13);

В результате изучения дисциплины «Технологические процессы в строительстве» **студент должен знать:**

- основные положения и задачи строительного производства; виды и особенности строительных процессов; потребные ресурсы; техническое и тарифное нормирование; требования к качеству строительной продукции и методы её обеспечения; требования и пути обеспечения безопасности труда и охраны окружающей среды; методы и способы выполнения строительных процессов, в том числе в экстремальных климатических условиях; методику выбора и документация технологических решений на стадиях проектирования и реализации.

студент должен уметь:

- устанавливать состав рабочих операций и процессов; обосновано выбирать (в том числе с применением вычислительной техники) метод выполнения строительного процесса и необходимые технические средства; разрабатывать технологические карты строительных процессов; определять трудоемкость строительных процессов, время работы машин и потребное количество рабочих, машин, механизмов, материалов, полуфабрикатов и изделий; оформлять производственные задания бригадам (рабочим); устанавливать объемы работ, принимать выполненные работы, осуществлять контроль за их качеством.

студент должен владеть:

- техническими процессами строительного производства; способностью вести подготовку документации по менеджменту качества технологических процессов; организацией рабочих мест и работы производственных подразделений; способностью соблюдения экологической безопасности; способностью вести анализ затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

1.5. Требования к выходному контролю знаний

1.5.1. Требования к оценке качества курсовой работы

Все самостоятельно решенные задачи приводятся студентом в пояснительной записке объемом до 25 страниц машинописного текста, а их основные результаты оформляются в виде чертежей на листе ватмана размерами 594×840 мм.

При оценке курсового проекта, текстовая часть которой оформлена в пояснительной записке, а чертежная составляющая – на листе ватмана, учитывается качество оформления работы, самостоятельность студента при разработке, решений умение защищать принятые решения, знание основных нормативных документов, справочной литературы и дополнительных источников. Оценка «отлично» выставляется за выполнение работы в полном объеме, с отличной графикой и оформлением пояснительной записки, при отличной защите принятых в работе решений и высоком уровне знания студентом всей нормативной и справочной литературы. Оценка «хорошо» выставляется за выполнение работы в полном объеме с хорошим оформлением, при хорошей защите и знании студентом нормативной и справочной литературы. Оценка «удовлетворительно» выставляется за выполнение работы в полном объеме с удовлетворительным качеством оформления, при удовлетворительной защите принятых в проекте решений и плохом знании студентом нормативной и справочной литературы, а также при сдаче хорошо или даже отлично оформленной работы, но если студент показал низкий уровень защиты и плохое знание нормативной и справочной литературы.

Организация самостоятельной работы производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

1.5.2. Требования к экзаменационной оценке

Экзаменационная оценка выставляется студентам при наличии сданной ими курсовой работы. Итоговая аттестация студентов по дисциплине проводится в форме курсового экзамена.

Оценка «отлично» ставится при постоянном посещении лекций и практических занятий, точном выполнении графика самостоятельных работ, отличном знании лекционного материала и материалов самостоятельной работы, полном ответе на вопросы экзаменационного билета.

Оценка «хорошо» ставится при хорошем посещении лекций, при выполнении графика самостоятельных работ, хорошем знании содержания лекционного курса и при достаточно хорошем знании вопросов экзаменационного билета.

Оценка «удовлетворительно» ставится при удовлетворительных знаниях материалов лекций, удовлетворительном ответе на вопросы экзаменационного билета или отличном ответе только на один вопрос экзаменационного билета.

2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Лекция 1. Основы технологии строительного производства. Строительная продукция. Материальные элементы строительных процессов: строительные материалы, полуфабрикаты, детали и изделия, инвентарь, приспособления, инструмент. Документы, регламентирующие свойства материальных элементов, процессы проектирования и строительства: ГОСТ и ТУ, СНИП. Строительные работы. Виды строительных работ. Организация труда в строительстве. Тарифное и техническое нормирование. Формы оплаты. Проект производства работ и технологические карты трудовых процессов.

Лекция 2. Возведение подземной части зданий и сооружений. Земляные работы. Виды земляных сооружений. Классификация грунтов, их структура, свойства, состояние. Разбивка и привязка сооружений на местности. Водоотлив. Методы вертикальной планировки строительной площадки и перемещения грунтовых масс. Основные способы разработки грунта и применяемые при этом машины. Разработка грунта резанием. Гидромеханическая разработка грунта, буровзрывные работы.

Лекция 3. Устройство оснований и фундаментов. Способы уплотнения и искусственного закрепления грунтов. Способы искусственного упрочнения оснований при слабых грунтах, устройство свайных оснований. Возведение фундаментов мелкого заложения: сборные и монолитные фундаменты. Возведение фундаментов глубокого заложения. Возведение фундаментов мелкого заложения: сборные и монолитные фундаменты. Возведение фундаментов глубокого заложения.

Лекция 4. Возведение надземной части зданий. Каменные работы. Классификация каменных работ по видам кладочных материалов. Кладки из искусственных материалов. Растворы, применяемые в кладках, их назначение, прочность, морозостойкость.

Лекция 5. Бетонные работы. Место бетонных работ в общем, объеме строительства и заводского производства конструкций деталей зданий. Классификация бетонных и железобетонных конструкций по способу выполнения. Материалы для изготовления опалубок. Классификация опалубок. Конструктивные особенности различных типов опалубок, технология и области их применения.

Арматурные работы. Виды арматуры. Заготовки арматурных полуфабрикатов. Бетонирование. Приготовление и транспортирование бетонной смеси. Укладка в опалубку и уплотнение. Обеспечение режима схватывания и твердения.

Лекция 6. Обеспечение режима схватывания и твердения. Методы монтажа строительных конструкций, применяемые в современном строительстве. Свободный и принудительный метод монтажа, мелкоэлементный, поэлементный, блочный и комплектно-блочный монтаж. Монтажные машины и средства обеспечения монтажа. Методика выбора монтажных машин и комплектов.

Лекция 7. Защитные покрытия. Кровельные работы Назначение и виды кровель, и их применение в современном строительстве. Устройство покрытий и рулонных материалов. Конструкции и способы выполнения мастичных кровель. Безрулонные кровли. Методы устройства кровель из асбестоцементных листов.

Лекция 8. Отделочные покрытия. Общее положение по выполнению отделочных работ. Значение отделочных работ по комплексу процессов по возведению зданий и сооружений. Виды отделочных работ и их назначение, методы организации выполнения работ. Штукатурные и лепные работы. Материалы и инвентарь, используемые при оштукатуривании. Обычные штукатурки.

Лекция 9. Устройство чистых полов. Полы. Классификация покрытий. Настилка полов из древесных материалов. Устройство плиточных полов. Устройство покрытий полов из рулонных материалов и полимерных плиток.

3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Вопросы для сдачи экзамена

1. Строительное производство и его функции.
2. Выбор монтажного крана.
3. Строительные нормы и правила.
4. Контроль качества при монтаже конструкций.
5. Профессия, специальность, классификация строительных рабочих.
6. Производство каменной кладки в зимних условиях.
7. Рабочее место, захватка, дежанка, ярус.
8. Методы монтажа строительных конструкций.
9. Формы оплаты труда строительных рабочих.
10. Монтаж одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона.
11. Техническое и тарифное нормирование.
12. Технология и возведения крупнопанельных и крупноблочных зданий.
13. Строительные грузы и виды транспорта.
14. Виды каменных кладок.
15. Организация работы автотранспорта.
16. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами.
17. Погрузочно-разгрузочные работы, складирование строительных материалов и конструкций.
18. Приготовление и транспортирование бетонной смеси.
19. Основные строительные свойства и классификация грунтов.
20. Виды арматуры и способы изготовления арматурных изделий.
21. Назначение и виды земляных сооружений.
22. Технология монтажа металлических конструкций одноэтажных и многоэтажных зданий.
23. Разбивка и привязка сооружений на местности.
24. Контроль качества и приемка каменных работ.
25. Определение объемов земляных масс.
26. Виды каменных кладок.
27. Разработка грунта экскаваторами.
28. Монтаж купольных покрытий.
29. Гидромеханическая разработка грунта.
30. Монтажное и такелажное оборудование, применяемое при монтаже конструкций.

31. Водоотлив, водопонижение и искусственное ограждение выемок от грунтовых вод.
32. Монтаж многоэтажных зданий из сборного железобетона.
33. Способы искусственного закрепления грунта и крепление стенок выемок.
34. Правила разрезки, системы перевязки швов каменной кладки.
35. Бурение грунта.
36. Техника безопасности при монтаже конструкций.
37. Разработка грунта взрывным способом.
38. Способы бетонирования конструкций в зимних условиях.
39. Особенности выполнения земляных работ в зимних условиях.
40. Машины, применяемые при монтаже конструкций, их типы и назначение.
41. Контроль качества земляных работ и их приемка.
42. Транспортирование, складирование сборных конструкций.
43. Техника безопасности при производстве земляных работ.
44. Технология возведения крупнопанельных и крупноблочных зданий.
45. Виды свай, их классификация
46. Возведение фундаментов глубокого заложения:
 - способ «стена в грунте»;
 - опускной колодец;
 - кессонных способ.
47. Способы погружения готовых свай.
48. Производство каменной кладки в зимних условиях.
49. Способы устройства набивных свай.
50. Виды опалубок и их классификация.
51. Устройства ростверков.
52. Машины, применяемые при монтаже конструкций, их типы и назначения.
53. Техника безопасности при производстве свайных работ.
54. Монтаж одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона.
55. Возведение фундаментов мелкого заложения.
56. Организация комплекса каменных работ при возведении зданий.
57. Виды гидроизоляции область применения.
58. Технология устройства кровель из штучных материалов.
59. Технология выполнения гидроизоляционных работ.
60. Штукатурные работы.
61. Виды кровель.

62. Облицовочные работы.
63. Технология устройства рулонных кровель.
64. Устройства полов.

3.2. Вопросы и ответы для выходного электронного контроля остаточных знаний технологических процессов в строительстве

На каждый вопрос представлены 5 ответов. Один из них правильный, четыре – неправильные.

1. Что означает “строительная квалификация”?

- 1.1. Умение качественно и в нормативное время выполнить строительную работу данной сложности.
- 1.2. Умение выполнить работу любого строительного профиля.
- 1.3. Квалификация позволяет получать оклад строителя.
- 1.4. Квалификация показывает, что может выполнить строитель: каменщик, плотник и т.п.
- 1.5. Квалификация строителя показывает его отличие от работников другого профиля (медработник, приборист, связист и т.п.).

2. Что обозначают красные геодезические отметки?

- 2.1. Геодезические отметки поверхности готового земляного сооружения.
- 2.2. Геодезические отметки поверхности рельефа местности.
- 2.3. Величину срезки грунта в данной точке поверхности.
- 2.4. Величину насыпи грунта в данной точке поверхности.
- 2.5. Отметки, закрасенные на геодезической рейке красным цветом.

3. Что такое отказ сваи при ее забивке молотом?

- 3.1. Рассчитанная и пробно уточненная величина погружения сваи от одного или серии ударов молотом.
- 3.2. Остановка ее погружения от ударов молотом (забита до отказа).
- 3.3. Погружение сваи на проектную глубину, то есть на всю длину сваи.
- 3.4. Отказ сваи погружаться при данной высоте бросания молота и необходимость увеличения этой высоты.
- 3.5. Отказ погружаться при достижении установленного залога

4. Что такое обноска?

- 4.1. Инженерно-разбивочное сооружение по периметру строящегося здания для фиксирования его размеров в плане и по высоте.
- 4.2. Деревянное или иное ограждение вокруг котлована.

4.3. Разметка кольшками осей здания на местности.

4.4. Контуры здания, обнесенные на местности горизонтально расположенной доской.

4.5. Сооружение, показывающее места проходов и стоянок экскаваторов и транспортных средств.

5. Зачем делают рабочие швы в монолитных бетонных конструкциях?

5.1. Рабочие швы получают при перерыве в бетонировании конструкций свыше 3-х часов.

5.2. Рабочие швы получают в соединении провибрированного и непровибрированного бетона.

5.3. Рабочие швы получают между существующими и бетонируемыми конструкциями.

5.4. Рабочие швы делают в конструкциях для избежания трещин от усадки бетона.

5.5. Рабочие швы делают в протяженных конструкциях для исключения температурных деформаций.

6. Зачем делают окно внизу опалубки колонны?

6.1. Для очистки стыка и укладки слоя цементного раствора в основание колонны.

6.2. Для подачи бетонной смеси в опалубку.

6.3. Для проверки правильности установки арматурного каркаса.

6.4. Для вытекания воды из опалубки, когда ее замачивают с целью закрытия в ней щелей.

6.5. Для облегчения снятия опалубки после твердения бетона.

7. Почему нельзя уплотнять бетонную смесь, прислонив вибратор к арматурному каркасу?

7.1. При таком вибрировании на поверхности стержней каркаса собирается влага, что снизит их сцепление с бетоном.

7.2. Такое вибрирование вызовет расслоение бетонной смеси, и прочность бетона в конструкции снизится.

7.3. Такое вибрирование повредит арматурный каркас.

7.4. Такое вибрирование сместит арматурный каркас, и его работа не будет соответствовать расчетной.

7.5. Такое вибрирование нарушит требуемые величины защитного слоя бетона вокруг стержней каркаса.

8. Когда отключают электропрогрев бетона?

8.1. По достижению бетоном критической прочности, определяемой по температурному журналу бетонирования и графикам роста прочности бетона.

8.2. По достижению бетоном критической прочности, определяемой по данным испытания контрольных образцов.

8.3. Через 7 суток прогрева.

8.4. Через 28 суток прогрева.

8.5. По достижению бетоном критической прочности, определяемой в конструкции неразрушающим методом проверки прочности бетона.

9. *Можно ли замораживать бетон вскоре после укладки бетонной смеси?*

9.1. Нельзя замораживать бетон до приобретения им критической прочности, так как нарушится сцепление цементного камня со щебнем бетона и с арматурой.

9.2. Нельзя замораживать бетон, так как при замораживании бетона прекращается и далее не восстанавливается способность бетона к твердению.

9.3. Бетон можно замораживать, так как цементный бетон наберет прочность после оттаивания.

9.4. Можно замораживать бетон после окончания процесса схватывания в нем цемента.

9.5. Можно замораживать бетон, если его хорошо укрыть утеплителем.

10. *Можно или нельзя замораживать цементный раствор вскоре после его укладки в каменную конструкцию?*

10.1. Можно, так как твердение раствора возобновится после его оттаивания.

10.2. Можно в том случае, если раствор будет хорошо подогрет.

10.3. Можно, если в раствор ввести химические добавки.

10.4. Нельзя, так как раствор не успеет схватиться и набрать прочность до замерзания.

10.5. Нельзя, так как при оттаивании раствор будет иметь нулевую прочность и конструкция разрушится.

11. *Когда и на основании каких данных можно снять опалубку с железобетонной балки пролетом 4 м?*

11.1. После приобретения бетоном прочности 70 % от 28-дневной, о которой судят по температурному журналу бетонирования.

11.2. После 7-дневного твердения при температуре +20°C.

11.3. После 28-дневного твердения при температуре +20°C.

11.4. После приобретения бетоном прочности 50 % от 28-дневной, определяемой испытанием контрольных образцов.

11.5. После испытания балки на прочность воздействием проектной (расчетной) нагрузки.

12. *Почему швы в каменной кладке стен должны быть строго горизонтальными?*

12.1. Так как рабочие плоскости камней в кладке должны быть перпендикулярны направлению силового воздействия.

12.2. Кладка с негоризонтальными швами будет неэстетичной.

12.3. Такую кладку каменщикам легче выполнять.

12.4. Такая кладка необходима для правильного расположения оконных проемов в стенах.

12.5. Такая кладка обеспечит правильное опирание на стены плит перекрытий.

13. *На каких из ниже перечисленных растворов можно выполнять каменную кладку способом замораживания: 1 – цементный; 2 – известковый; 3 – гипсовый; 4 – глиняный; 5 – цементно-глиняный; 6 – известково-глиняный; 7 – цементно-гипсовый; 8 – известково-гипсовый; 9 – цементно-известковый.*

13.1. 1, 5, 9.

13.2. 1, 2, 7, 9.

13.3. 2, 3, 5, 7, 8.

13.4. 1, 3, 7.

13.5. 1, 2, 3, 4.

14. *За счет какого источника тепла и в какой период приобретает критическую прочность бетон, при его выдерживании методом термоса.*

14.1. За счет тепла, имеющегося у бетонной смеси и тепла, выделяемого при твердении цемента в период от начальной до нулевой температуры.

14.2. За счет укрытия конструкции утепляющими материалами в течение 7-ми суток.

14.3. За счет экзотермического тепла при твердении бетона за 28 суток.

14.4. За счет высокого (свыше 50°C) нагрева бетонной смеси в зависимости от температуры наружного воздуха.

14.5. За счет обогрева конструкции паром или горячим воздухом.

15. *Что называют пионерной траншеей при разработке котлованов экскаватором с прямой лопатой?*

15.1. Первая траншея, получающаяся при погрузке грунта в транспорт, который стоит сбоку от экскаватора.

15.2. Первая проходка на проектную глубину котлована.

15.3. Первая траншея для спуска экскаватора в котлован и для съезда (выезда) самосвалов.

15.4. Первая проходка экскаватора, расположенная вдоль длинной стороны котлована.

15.5. Траншея для прохода транспортных средств.

16. *Почему толщина растворной прослойки в плиточных полах должна быть не менее 5 мм и не более 15 мм?*

16.1. При меньшей величине она обезводится, а при большей переобезводится, что снизит ее сцепление с плитками.

16.2. При меньшей величине, как и при большей, снижается производительность труда.

16.3. Маленькая величина усложнит работу, а большая приведет к перерасходу раствора.

16.4. Отклонения от указанных величин задержит твердение раствора и удлинит сроки строительства.

16.5. Отклонение от указанных размеров приведет к отсосу цементной составляющей из раствора основанием или плиткой.

17. *Почему раствор штукатурного намета нужно наносить слоями не более 5 мм и только после его схватывания в нижележащем слое?*

17.1. После схватывания раствора в слое в нем, в основном, закончится усадка, что исключит растрескивание штукатурки.

17.2. В целях экономии раствора.

17.3. Для лучшего выравнивания штукатурки и повышения ее качества.

17.4. Для повышения производительности труда при набрызге указанных слоев растворомасосом.

17.5. Во избежание сползания более толстых слоев свеженанесенного раствора из-за плохого уплотнения.

18. *По каким причинам могут появиться трещины в штукатурке?*

18.1. Из-за быстрого высыхания и чрезмерно толстых слоев раствора в намете.

18.2. Из-за больших неровностей оштукатуриваемых поверхностей.

18.3. Из-за очень жидкого раствора.

18.4. Из-за очень плохого уплотнения штукатурного раствора в намете.

18.5. Из-за очень крупного песка в растворе и его повышенной “жирности”.

19. *Для чего составляют акты на скрытые работы?*

19.1. Для проверки и подтверждения качества работы, которая будет закрыта последующими работами.

19.2. Для приемки работы у бригады с целью оплаты за ее качество.

19.3. Для списания строительных материалов на активируемую работу.

19.4. С целью передачи выполненной работы субподрядчикам для их дальнейшей деятельности.

19.5. Для предъявления указанных работ заказчику на предмет оплаты за их выполнение.

20. *С какой целью делают провешивание оштукатуриваемых поверхностей?*

20.1. Для определения и фиксирования положения отделочных плоскостей.

20.2. Для определения толщины штукатурного намета.

20.3. Для принятия решения, какую штукатурку выполнять: простую, улучшенную или высококачественную.

20.4. Для определения вида штукатурного раствора (простой или сложный).

20.5. Для определения вида вяжущего в штукатурном растворе (цемент, известь, гипс).

21. *Для чего подогревают (10-30 °С) раствор при зимней кладке?*

21.1. Для повышения сцепления раствора с камнем и лучшего обжата раствора в швах кладки.

21.2. Для ускорения твердения раствора в швах кладки.

21.3. Для ускорения процесса схватывания раствора в кладке.

21.4. Для предотвращения расслаивания кладочного раствора.

21.5. Для повышения производительности труда каменщиков, так как с теплым раствором работать легче и быстрее.

22. *Зачем нужно раскалывать доски в деревянных поверхностях перед их оштукатуриванием?*

22.1. С целью исключения их коробления и растрескивания штукатурки.

22.2. Для лучшего сцепления штукатурки с деревянным основанием.

22.3. Для выравнивания деревянного основания при высококачественной штукатурке.

22.4. Для лучшего закрепления деревянной дранки на оштукатуриваемой поверхности.

22.5. Для улучшения антисептирования и пропитки дерева основания антипиренами.

23. *Почему растрескивается верхний слой краски (образуются “бабочки”)?*

23.1. Нижележащие слои имеют малую прочность.

23.2. Из-за неправильного режима сушки (сквозняка).

23.3. Из-за малого количества клея или другого связующего в верхнем слое краски.

23.4. Из-за чересчур крепкой (прочной) грунтовки в окрашенных слоях.

23.5. Вследствие недостаточной прочности верхнего слоя краски.

24. *Для чего срезают углы у рядовых волнистых асбоцементных листов в кровлях?*

24.1. Для исключения 4-кратного наслоения смежных листов.

24.2. С целью экономии кровельных материалов.

24.3. Для более прочного скрепления листов с обрешеткой.

24.4. Для разгона стыков по поверхности кровли.

24.5. Для исключения нахлестки смежных листов более чем на величину полуволны.

25. *Как закрепить листы металлической кровли на сплошной обрешетке вдоль карниза?*

25.1. Листы надевают отгибом слезника на костыли по карнизному свесу.

25.2. Листы прибивают гвоздями с большой шляпкой к обрешетке вдоль карниза.

25.3. Листы закрепляют кляммерами, вставленными в фальцы листов.

25.4. Листы прибивают к обрешетке через костыли, разложенные по ним вдоль карниза.

25.5. Край листов вдоль карниза прикручивают мягкой проволокой за гвоздь, вбитый в обрешетку.

26. *Как разгоняют стыки в смежных слоях рулонной кровли по длинной стороне рулонов?*

26.1. Вдоль карнизного свеса в смежных слоях приклеивают рулоны разной ширины.

26.2. Рулоны в смежных слоях приклеивают во взаимно перпендикулярном направлении.

26.3. Путем смещения рулонов в смежных слоях на $1/2$ их ширины.

26.4. Путем смещения рулонов в смежных слоях на $1/3$ их ширины.

26.5. Путем смещения рулонов в слое относительно рулонов в предыдущем слое на 30см.

27. Почему образуются пузыри и морщины на обоях?

27.1. Из-за недостаточного промачивания обоев клейстером и чересчур быстрой или очень медленной сушки.

27.2. Из-за неровностей на оклеиваемой поверхности.

27.3. Из-за отсутствия оклеивания поверхностей макулатурой.

27.4. Из-за плохого качества (слабого) клейстера.

27.5. Из-за шероховатой и пористой штукатурки.

28. Когда следует приступить к шлифовке мозаичных полов?

28.1. По достижению прочности цементного теста между мраморной крошкой прочности мрамора, что обеспечивается введением в тесто мелкого мраморного заполнителя.

28.2. Как только при шлифовке из пола не будут вылетать мраморные крошки, что определяют пробным шлифованием.

28.3. Через двое суток после укладки мозаичной смеси.

28.4. Через 7 суток после укладки мозаичной смеси.

28.5. При достижении мозаично-цементным слоем марочной прочности.

29. Каково предназначение подмазки при подготовке поверхностей под окраску?

29.1. Заполнить крупные раковины и трещины, для чего подмазочный состав должен быть густым.

29.2. Выровнять окрашиваемую поверхность, для чего подмазочный состав должен быть эластичным и не густым.

29.3. Подмазка предназначена для обеспечения высокой прочности соединения окрасочного слоя с основанием.

29.4. Подмазка предназначена для хорошего пропитывания краской основания, поэтому она не должна быть прочной.

29.5. Подмазка предназначена для отбивки границ окрашиваемого пола.

30. Что в комнате следует сделать сначала: побелить потолки и стены или настелить и отделать паркетный пол?

30.1. Работы следует вести по операциям, исключая при их выполнении порчу других работ.

30.2. Следует отделать сначала потолки и стены, а потом делать полы.

30.3. Следует сначала настелить паркет, а потом белить потолки, так как отделка пола сопровождается пылью.

30.4. Нужно помещение разделить пополам, производя на них поочередно работы на потолке и на полу.

30.5. Нужно помещение разделить на захваты для последовательного выполнения на них работ по отделке потолков и устройству пола.

31. *Можно или нельзя восстановить рабочую пригодность кладочного раствора, добавив воды, если он загустел от схватывания?*

31.1. Нельзя, так как разрушится и не восстановится его камневидная структура и ухудшится водоцементный фактор.

31.2. Нельзя, так как из-за расслоения от добавленной воды снизится сцепление раствора с камнем.

31.3. Можно, так как более жидкий раствор лучше заполнит швы и крепче соединится с камнем.

31.4. Можно, если в цементный раствор при этом добавить цемент.

31.5. Можно в жаркую погоду, когда излишек воды из раствора отсосет кирпич или камень.

4. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА НА ТЕМУ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОЗВЕДЕНИЕ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ»

Курсовой проект по дисциплине «Технологические процессы в строительстве» выполняется в объеме технологической карты комплексного механизированного технологического процесса (вид процесса определяется заданием на проектирование).

Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка должна включать:

1. Исходные данные для проектирования.

2. Обоснование проектных решений:

- спецификацию сборных конструкций;
- ведомость подсчета объемов СМР;
- выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки;

- выбор монтажного механизма по техническим параметрам;

- разработку технологических схем по установке конструкций.

3. Технологическую карту.

Список используемой литературы

Графическая часть должна содержать:

- схематичный план здания;
- технологическую схему монтажа конструкций с разбивкой здания на захватки (участки), с указанием схем движения механизмов и транспортных средств, схем организации работ и рабочих мест, схем складирования конструкций и материалов;

- разрез здания, с привязкой механизмов и складов конструкций и материалов;

- график технических параметров монтажных кранов;

- график производства работ;

- технико-экономические показатели;

- указания по производству работ и технике безопасности.

4.1. Обоснование проектных решений

4.1.1. Определение объемов работ

На основании исходных данных принимаются конструктивные элементы, и производится компоновка надземной части промышленного здания. Приводятся план и поперечный разрез здания, на основе которых составляется спецификация сборных конструкций (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Спецификация сборных конструкций

| Наименование сборных конструкций | Марка | Размеры, мм | | | Масса элемента, т | Количество, шт. | Объем всех элементов, м ³ | Эскиз |
|----------------------------------|-------|-------------|--------|--------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|-------|
| | | длина | ширина | высота | | | | |

Номенклатура и объемы работ определяются по компоновочным чертежам объекта в единицах измерения, принятых в сборниках Государственных элементных сметных норм (ГЭСН).

Результаты определения объемов работ оформляются по форме ведомости табл.2.

Т а б л и ц а 2

Ведомость объемов работ

| Наименование процессов, работ | Единица измерения | Количество |
|-------------------------------|-------------------|------------|
|-------------------------------|-------------------|------------|

С целью организации рабочих мест при установке и закреплении элементов в проектное положение на высоте при возведении промышленного здания необходимо выбрать средства подмащивания (леса, подмости, лестницы, монтажные площадки).

Для подъема, перемещения и опускания конструкций используется такелажное оборудование. Оно включает: стропы, траверсы, захваты.

Временное закрепление и выверка монтируемых элементов производится с помощью монтажных приспособлений. К ним относятся клинья, клиновые вкладыши, фиксаторы и кондукторы, расчалки, подкосы и распорки.

Грузозахватные и монтажные приспособления необходимо выбирать с учетом массы и геометрических размеров монтируемых элементов. Выбор оформляется в виде табл.3.

Ведомость средств подмащивания,
грузозахватных приспособлений, инвентаря

| Наименование приспособления | Эскиз | Количество | Грузоподъемность, т | Масса приспособления, т | Расчетная высота строповки, м | Назначение |
|-----------------------------|-------|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|
|-----------------------------|-------|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|------------|

4.1.2. Выбор монтажного крана

Выбор монтажного крана осуществляется по следующим техническим параметрам: грузоподъемности $Q_{кр}^{тр}$ (масса элемента с учетом массы грузоподъемного приспособления); высоте подъема крюка $H_{кр}^{тр}$, вылету крюка $L_{кр}^{тр}$; длине стрелы $l_{стр}^{тр}$.

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение определяют по формуле

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_c,$$

где h_0 – высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;

$h_з$ – запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента (0,5-2 м), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;

$h_э$ – высота монтируемого элемента, м;

h_c – расчетная высота грузозахватного приспособления от верха монтируемого элемента до центра крюка крана, м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяются по формуле

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_n, \text{ либо } H_{стр}^{тр} = h_0 + h_з + h_э + h_c + h_n,$$

где h_n – высота полиспаста в стянутом состоянии (1,5-2,5 м).

Требуемый вылет крюка и длина стрелы могут быть определены графическим или расчетным путем.

Для определения вылета крюка и длины стрелы графически (рис.1) в принятом масштабе вычерчивают контуры монтируемого здания. Проводят ось стрелы крана и ось положения монтируемых элементов. Ось стрелы крана должна пройти через две точки:

А – расположенную на расстоянии 1,5 м от крайней точки ранее смонтированного элемента;

В – расположенную на высоте блока стрелы крана.

На высоте шарнира пяты стрелы крана вычерчивают линию NN (для предварительных расчетов $h_{ш} = 1,5-2$ м).

Ось стрелы доводят до линии NN и от точки пересечения К откладывают вправо отрезок b , равный расстоянию от оси шарнира пяты стрелы до оси вращения крана (принимают $b = 1,5$ м). Измеряют отрезок ВК, который равен требуемой длине стрелы крана $l_{тр}$. Требуемый вылет крюка крана $L_{кр}^{mp}$ измеряется по рисунку от оси установки соответствующего элемента до оси вращения крана, точка K' .

При выборе крана с гуськом (см. рис.1) вправо от точки В откладывают длину гуська, а ось проводят от конца гуська через точки А и К. Дальнейшее графическое определение требуемого вылета крюка и длины стрелы производится так же, как и для стрелы без гуська.

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой, определяют по формуле

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a + d')(H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_n + h_c} + c,$$

где a – расстояние от центра строповки поднимаемого элемента до точки O_1 ближе всего расположенной к стреле крана, м;

d' – расстояние от стрелы крана до точки O_1 , включая зазор между элементом и стрелой (принимается не менее 0,5 м), м;

$h_{ш}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана (принимается 1,0-2,0 м);

c – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы (принимается 1,0-2,0 м).

Требуемую грузоподъемность определяют по формуле

$$Q_{стр}^{тр} = P_k^n + P_0^n,$$

где P_k^n – масса монтируемого конструктивного элемента, т;

P_0^n – масса установленной на нем оснастки, т.

Требуемую длину стрелы крана определяют по формуле

$$l_{стр}^{тр} = \sqrt{(L_{кр}^{тр} - c)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2}$$

Окончательный выбор типа и марки монтажного крана должен осуществляться на основе сравнительной оценки рассматриваемых 2-3 вариантов механизации монтажных работ.

4.2. Разработка технологической карты

Технологические карты разрабатывают генподрядные строительные фирмы или, по их заданию, специализированные проектные организации, имеющие соответствующую лицензию. Технологические карты разрабатывают в составе проекта производства работ (ППР) на отдельные виды работ (или комплексы работ) по рабочим чертежам, входящим в состав проекта. Целью проектирования технологической карты является обеспечение эффективного и рационального использования трудовых, материальных, технических и финансовых ресурсов за счет применения эффективных материалов, современной строительной техники и прогрессивных способов и методов производства работ.

Технологическая карта должна состоять из следующих разделов:

1. Область применения.
2. Организация и технология строительного процесса.
3. Техничко-экономические показатели.
4. Материально-технические ресурсы.

В первом разделе необходимо дать краткую характеристику объекта строительства и его объемно-планировочного решения (размеры в плане, шаг колонн, величина пролета, отметки, на которые устанавливаются элементы сборных конструкций, высота здания и др.); привести номенклатуру (состав) видов работ, охватываемых картой, а также определить период строительства (лето, зима), сменность (1, 2, 3 смены).

Во втором разделе технологической карты необходимо:

- отразить перечень организационно-технологических мероприятий и процессов, предшествующих выполнению основного процесса;
- привести план и разрезы здания (или его части), где будут выполняться работы, предусмотренные картой;
- определить способы и средства доставки на объект и способы складирования строительных конструкций;
- разработать технологические схемы производства работ, на которых должны быть указаны все основные размеры, размещение машин, погрузочно-разгрузочных устройств, складов основных материалов, полуфабрикатов, изделий, сборных конструкций;
- определить профессионально-квалификационный и количественный состав исполнителей;
- привести рекомендации по производству работ;
- составить с учетом производственных норм калькуляцию затрат труда (табл.4);

Т а б л и ц а 4

Калькуляция затрат труда и машинного времени

| | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Обоснование (ГЭСН) | Наименование работ | Единица измерения | Объем Работ | Норма времени чел.-ч (маш.-ч) | Затраты труда, чел.-см. (маш.-см.) |
|--------------------|--------------------|-------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------------|

- составить график производства работ (табл. 5);

Т а б л и ц а 5

График производства работ

| Наименование работ | Единица измерения | Объем работ | Затраты труда, чел.-смены | Требуемые машины | | Продолжительность работы, дни | Число смен | Численность рабочих в смену | Состав бригады (звена) | График работы, дни | | | | | |
|--------------------|-------------------|-------------|---------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|------------|-----------------------------|------------------------|--------------------|---|---|---|---|---|
| | | | | наименование | число маш.-смен | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

- описать требования к качеству и приемке работ и составить схему по осуществлению операционного контроля качества строительной продукции (табл. 6);

Т а б л и ц а 6

Операционный контроль качества работ

| Наименование операций, подлежащих контролю | | Контроль качества выполнения операций | | | |
|--|----------|---------------------------------------|----------|---------------------------------|----------|
| производителем работ (прорабом) | мастером | производителем работ (прорабом) | мастером | производителем работ (прорабом) | мастером |

- разработать решения по безопасному выполнению работ и решения по экологической безопасности.

В третьем разделе технологической карты приводятся технико-экономические показатели строительного процесса и их количественная оценка:

Трудоемкость на весь объем работ, чел.-смен, которая принимается как сумма затрат труда по калькуляции затрат труда и машинного времени.

Трудоемкость на принятую единицу измерения (м^3 , 1 т), которая вычисляется как отношение общей трудоемкости работ по калькуляции к физическому объему работ (объему смонтированных железобетонных конструкций).

Выработка на одного рабочего в смену ($\text{м}^3/\text{смену}$, т/смену), которая вычисляется как отношение количества готовой строительной продукции (объем сборных конструкций) к общей трудоемкости работ.

Затраты машинного времени на весь объем работ, маш.-смен, определяемые по калькуляции затрат труда и машинного времени.

В четвертом разделе необходимо определить номенклатуру и потребное количество расходуемых материальных и технических ресурсов и составить ведомость.

Перечень и нормы расхода конструкций, материалов и полуфабрикатов на выполнение строительно-монтажных работ определяются по [6]. Подсчитанная потребность в материальных ресурсах оформляется в виде ведомости (табл.7).

Т а б л и ц а 7

Потребность в основных конструкциях, материалах и полуфабрикатах

| Наименование строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов | Марка | Единица измерения | Количество |
|--|-------|-------------------|------------|
|--|-------|-------------------|------------|

Необходимые машины, механизмы и инструмент сводятся в табл.8.

Т а б л и ц а 8

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

| Наименование машин, оборудования, инструментов, инвентаря и приспособлений | Тип | Марка | Количество | Техническая характеристика |
|--|-----|-------|------------|----------------------------|
|--|-----|-------|------------|----------------------------|

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный в пособии материал не претендует на окончательный, не подлежащий изменениям, дополнениям, совершенствованию. Авторы считают своим долгом декларировать дальнейшую разработку технологических решений для выполнения других видов общестроительных работ: каменных, бетонных, отделочных, кровельных. Кроме того, внедрение новых технологий и материалов требует проработки новых технологических и организационных решений при возведении и реконструкции зданий и сооружений.

Любой строительный объект: будь то малоэтажное или высотное строительство, строительство зрелищных или общественных сооружений, объектов инфраструктуры городов требуют порой уникальных технологических и организационных решений, поэтому четкая проработка этих вопросов обеспечивает не только грамотное решение вопросов технологии и организации производства работ, но и соблюдение обоснованных сроков, обеспечение качества и безопасности строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов [Текст]; в 2 ч. / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус – М.: Высшая школа, 2008.
2. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование [Текст]: справочное пособие / Б.Ф. Белецкий, И.Г. Булгакова. – 2 изд., перераб. и доп. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 608 с.
3. Хальфин, М.Н. Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно-разгрузочных работ [Текст]: учебно-справочное пособие / М.Н. Хальфин [и др.]. – Ростов н/Д. Феникс, 2006. – 608 с.
4. Карасев, А.К. Технология строительного производства [Текст]: учеб. пособие / А.К. Карасев, С.К. Хамзин. – М.: БАСТЕТ, 2009. – 216 с.
5. Башков, Г.К. Строительное производство [Текст]; в 3-х т. / Г.К. Башков [и др.]; под ред. И.А. Онуфриева. – М.: Стройиздат, 1988.
6. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. ГЭСН 81-02-07-2001. Бетонные и железобетонные конструкции сборные [Текст]. – М.: Госстрой России, 2000. – 104 с.
7. СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства [Текст]/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 56 с.
8. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции [Текст]/ Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. – 192 с.
9. СНиП 12-03-01. Безопасность труда в строительстве [Текст]/ Госстрой РФ. – М.: ГУП ЦПП, 2001. – 44 с.
10. СНиП 12-04-02. Безопасность труда в строительстве [Текст]/ Госстрой РФ. – М.: ГУП ЦПП, 2002.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Исходные данные для курсового проектирования

Необходимо запроектировать технологическую карту на выполнение строительного-монтажного процесса. Исходные данные по вариантам приведены в табл.1П1.

Т а б л и ц а 1П1

Исходные данные по вариантам

| Посл. цифра № з.к. | К-во шагов | К-во пролетов | Первая буква фамилии | Наименование процесса | Шаг колонн, м | Пролет, м | Высота этажа, м |
|--------------------|------------|---------------|----------------------|--|---------------|-----------|-----------------|
| 1 | 7 | 3 | А,Э | Установка колонн | 12 | 24 | 9,6 |
| | | | Б,Ю | | 6 | 18 | 8,4 |
| | | | В,Я | | 6 | 12 | 10,8 |
| 2 | 6 | 2 | Г | | 12 | 24 | 13,2 |
| 3 | 8 | 3 | Д | Установка подкрановых балок | 12 | 24 | 12,0 |
| | | | Е | | 6 | 18 | 8,4 |
| | | | Ж | | 12 | 24 | 10,8 |
| 4 | 9 | 2 | З | | 12 | 24 | 13,2 |
| 5 | 5 | 3 | И | Установка конструкций покрытия: ферм (балок) и плит покрытия | 6 | 18 | 9,6 |
| | | | К | | 6 | 9 | 12,0 |
| | | | Л | | 12 | 9 | 6,0 |
| 6 | 6 | 2 | М | | 6 | 12 | 9,6 |
| | | | Н | | 6 | 18 | 10,8 |
| | | | О | | 6 | 24 | 8,4 |
| 7 | 8 | 4 | П | | 6 | 24 | 7,2 |
| 8 | 7 | 3 | Х,С | Установка стеновых панелей | 6 | 18 | 8,4 |
| 9 | 5 | 1 | Ц,Т | | 12 | 24 | 14,4 |
| | | | Ч,У | | 6 | 12 | 10,8 |
| | | | Ш,Ф | 12 | 30 | 13,2 | |
| 0 | 6 | 2 | Щ,Р | | 6 | 18 | 9,6 |

Приложение 2
Типы конструкций из железобетона

Т а б л и ц а 1П2

Колонны железобетонные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий
без мостовых опорных кранов

| Эскиз | Марка колонны | Отметка верха колонны, м | Размеры колонны, мм | | | Расход бетона, м ³ | Масса колонны, т | |
|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------|----------|----------|-------------------------------|------------------|-----|
| | | | <i>l</i> | <i>a</i> | <i>b</i> | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| Колонны крайних рядов, шаг 6 м | | | | | | | | |
| | IK42 - 3M3 - C | 4,2 | 5000 | 300 | 300 | 0,45 | 1,1 | |
| | IK48 - 2M3 - C | 4,8 | 5600 | 300 | 300 | 0,5 | 1,3 | |
| | IK54 - 3M3 | 5,4 | 6200 | 300 | 300 | 0,56 | 1,4 | |
| | IK60 - IM4 | 6,0 | 6800 | 400 | 300 | 0,81 | 2,0 | |
| | IK66 - IM4 | 6,6 | 7400 | 400 | 300 | 0,88 | 2,2 | |
| | IK84 - 4M3 - C | 8,4 | 9300 | 400 | 400 | 1,5 | 3,7 | |
| | IK96 - 7M3 - C | 9,6 | 10500 | 400 | 400 | 1,7 | 4,4 | |
| | Колонны крайних рядов, шаг 12 м | | | | | | | |
| | 3K48 - IM3 | 4,8 | 5700 | 500 | 400 | 400 | 1,2 | 2,9 |
| | 3K60 - IM4 | 6,0 | 6900 | 500 | 400 | 400 | 1,4 | 3,5 |
| 3K66 - IM4 | 6,6 | 7500 | 500 | 400 | 400 | 1,5 | 3,8 | |
| 3K72 - IM3 | 7,2 | 8100 | 500 | 500 | 500 | 2,0 | 5,1 | |

Продолжение прил.2
Продолжение табл. 1П2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---------------------------------|-----|-------|-----|-----|------|-----|
| | 2К78 - 7М4 | 7,8 | 8700 | 500 | 500 | 2,2 | 5,4 |
| | 4К84 - 1М4 | 8,4 | 9300 | 500 | 500 | 2,3 | 5,8 |
| | 5К96 - 1М2 | 9,6 | 10500 | 500 | 500 | 2,6 | 6,6 |
| | Колонны средних рядов, шаг 6 м | | | | | | |
| | 2К42 - 3М3 - С | 4,2 | 5000 | 300 | 300 | 0,48 | 1,2 |
| | 2К48 - 3М3 - С | 4,8 | 5600 | 300 | 300 | 0,53 | 1,3 |
| | 2К54 - 4М3 - С | 5,4 | 6200 | 300 | 300 | 0,59 | 1,5 |
| | 4К60 - 4М3 - С | 6,0 | 6800 | 400 | 300 | 0,81 | 2,1 |
| | 4К66 - 5М4 - С | 6,6 | 7400 | 400 | 300 | 0,88 | 2,2 |
| | 4К72 - 3М4 | 7,2 | 8100 | 400 | 300 | 1,3 | 3,3 |
| | 4К78 - 1М4 | 7,8 | 8700 | 400 | 400 | 1,4 | 3,5 |
| | 5К84 - 1М4 | 8,4 | 9300 | 500 | 400 | 1,9 | 4,7 |
| | 7К96 - 3М4 | 9,6 | 10500 | 500 | 500 | 2,6 | 6,6 |
| | Колонны средних рядов, шаг 12 м | | | | | | |
| | 6К48 - 8М4 - С | 4,8 | 5700 | 500 | 500 | 1,5 | 3,7 |
| | 6К60 - 1М4 | 6,0 | 6900 | 500 | 500 | 1,7 | 4,3 |
| | 6К66 - 4М3 - С | 6,6 | 7500 | 500 | 500 | 1,9 | 4,7 |
| | 5К72 - 7М4 - С | 7,2 | 8100 | 500 | 500 | 2,0 | 5,1 |
| | 5К78 - 9М4 - С | 7,8 | 8700 | 500 | 500 | 2,2 | 5,9 |
| | 7К84 - 1М4 | 8,4 | 8700 | 500 | 500 | 2,2 | 5,5 |
| | 8К96 - 4М3 - С | 9,6 | 10500 | 600 | 500 | 3,2 | 7,9 |

Продолжение прил.2
Окончание табл. 1П2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|------|-------|-----|-----|-----|------|
| | Колонны крайних рядов с шагом 6,0 м кроме однопролетных зданий | | | | | | |
| | 1К108 – 1М2 | 10,8 | 11700 | 500 | 400 | 2,3 | 5,9 |
| | 1К120 – 1М2 | 12,0 | 12900 | 500 | 400 | 2,6 | 6,5 |
| | 1К132 – 1М3 | 13,2 | 14100 | 600 | 400 | 3,4 | 8,5 |
| | 1К144 – 1М3 | 14,4 | 15300 | 600 | 400 | 3,7 | 9,2 |
| | Колонны многопролетных зданий с шагом крайних и средних рядов 12,0 м, средних рядов 6 м и колонны однопролетных зданий | | | | | | |
| | 2К108 – 1М3 | 10,8 | 11850 | 700 | 400 | 3,3 | 8,3 |
| | 2К120 – 1М3 | 12,0 | 13050 | 700 | 400 | 3,7 | 9,2 |
| | 2К132 – 5М4 | 13,2 | 14250 | 800 | 400 | 4,6 | 11,4 |
| | 2К144 – 4М4 | 14,4 | 15450 | 800 | 400 | 5,0 | 12,4 |

Таблица 2П2

Колонны железобетонные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий,
оборудованных мостовыми опорными кранами

| Эскиз | Марка колонны | Отметка верха колонны, м | Размеры колонн, мм | | | | | | Расход бетона, м ³ | Масса колонны, т |
|---------------------------------|---------------|--------------------------|--------------------|-----|------|-------|-----|------|-------------------------------|------------------|
| | | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| Колонны крайних рядов, шаг 6 м | | | | | | | | | | |
| | 1К84 – 1 | 8,4 | 380 | 600 | 2900 | 9300 | 2,1 | 5,2 | | |
| | 2К96 – 1 | 9,6 | 380 | 600 | 3500 | 10500 | 2,3 | 5,8 | | |
| | 1К108 – 1 | 10,8 | 380 | 600 | 2900 | 11850 | 3,0 | 7,6 | | |
| | 1К120 – 1 | 12,0 | 380 | 700 | 3500 | 13050 | 3,3 | 8,2 | | |
| | 1К132 – 1 | 13,2 | 380 | 800 | 3500 | 14250 | 4,1 | 10,1 | | |
| | 1К144 – 1 | 14,4 | 380 | 800 | 3500 | 15450 | 4,4 | 11,1 | | |
| Колонны крайних рядов, шаг 12 м | | | | | | | | | | |
| | 3К84 – 1 | 8,4 | 600 | 700 | 3300 | 9450 | 2,7 | 6,8 | | |
| | 5К96 – 1 | 9,6 | 600 | 700 | 3900 | 10650 | 3,0 | 7,6 | | |
| | 5К108 – 1 | 10,8 | 600 | 800 | 3900 | 11850 | 3,7 | 9,2 | | |
| | 4К120 – 1 | 12,0 | 600 | 800 | 3900 | 13050 | 4,0 | 10,1 | | |
| | 4К132 – 1 | 13,2 | 600 | 900 | 3900 | 14400 | 4,8 | 12,1 | | |
| | 5К144 – 1 | 14,4 | 600 | 900 | 4500 | 15600 | 5,2 | 13,0 | | |

Продолжение прил. 2

Окончание табл. 2П2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---------------------------------|------|-----|-----|------|-------|-----|------|
| | Колонны средних рядов, шаг 6 м | | | | | | | |
| | 5К84 – 1 | 8.4 | 600 | 600 | 2900 | 9300 | 2.8 | 7.0 |
| | 7К96 – 1 | 9.6 | 600 | 600 | 2900 | 10500 | 3.1 | 7.8 |
| | 8К108 – 1 | 10.8 | 600 | 700 | 2900 | 11850 | 3.7 | 9.3 |
| | Колонны средних рядов, шаг 12 м | | | | | | | |
| | 7К84 – 1 | 8.4 | 600 | 700 | 3300 | 9450 | 3.0 | 7.6 |
| | 10К96 – 1 | 9.6 | 600 | 700 | 3300 | 10650 | 3.4 | 8.5 |
| | 11К108 – 1 | 10.8 | 600 | 800 | 3300 | 11850 | 4.0 | 10.0 |
| | 6К120 – 1 | 12.0 | 600 | 800 | 3300 | 12450 | 4.4 | 10.5 |
| | 6К132 – 1 | 13.2 | 600 | 900 | 3300 | 13800 | 5.0 | 12.5 |
| | 6К144 – 1 | 14.4 | 600 | 900 | 3300 | 15000 | 5.4 | 13.6 |

Таблица 3П2
 Колонны железобетонные прямоугольного сечения для продольного и торцового фахверка
 одноэтажных производственных зданий

| Эскиз | Марка колонны | Высота здания, м | Размеры колонн, мм | | | | Расход бетона, м ³ | Масса колонны, т | |
|-------|---------------|------------------|--------------------|---|-----|-----|-------------------------------|------------------|------|
| | | | H | h | a | b | | | |
| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| | 1КФ46 – 1 | 3,6 | 4600 | - | 300 | 300 | 300 | 0,41 | 1,0 |
| | 1КФ49 – 1 | 3,6; 4,2 | 4900 | - | 300 | 300 | 300 | 0,44 | 1,1 |
| | 1КФ52 – 1 | 4,2 | 5200 | - | 300 | 300 | 300 | 0,47 | 1,2 |
| | 1КФ55 – 1 | 4,2; 4,8 | 5500 | - | 300 | 300 | 300 | 0,5 | 1,2 |
| | 1КФ57 – 1 | 4,8 | 5700 | - | 300 | 300 | 300 | 0,51 | 1,3 |
| | 1КФ58 – 1 | 4,8 | 5800 | - | 300 | 300 | 300 | 0,52 | 1,3 |
| | 1КФ61 – 1 | 6,0 | 6100 | - | 300 | 300 | 300 | 0,55 | 1,4 |
| | 1КФ64 – 1 | 5,4 | 6400 | - | 300 | 300 | 300 | 0,58 | 1,4 |
| | 1КФ67 – 1 | 5,4; 6,0; 6,6 | 6700 | - | 300 | 300 | 300 | 0,6 | 1,5 |
| | 1КФ85 – 1 | 8,4 | 8500 | - | 300 | 300 | 300 | 0,77 | 1,9 |
| | 1КФ93 – 1 | 8,4 | 9300 | - | 300 | 300 | 300 | 0,84 | 2,1 |
| | 1КФ97 – 1 | 9,6 | 9700 | - | 300 | 300 | 300 | 0,87 | 2,2 |
| | 1КФ105 – 1 | 9,6 | 10500 | - | 300 | 300 | 300 | 0,96 | 2,4 |
| | 2КФ109 – 1 | 10,8 | 10900 | - | 400 | 300 | 300 | 1,3 | 63,3 |

Продолжение прил.2
Окончание табл.3П2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|------------|------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| | 2КФ117 – 1 | 10,8 | 11700 | - | 400 | 300 | 1,4 | 3.5 |
| | 3КФ121 – 1 | 12,0 | 12100 | - | 400 | 400 | 1,9 | 4.8 |
| | 3КФ129 – 1 | 12,0 | 12900 | - | 400 | 400 | 2,1 | 5.2 |
| | 3КФ133 – 1 | 13,2 | 13300 | - | 400 | 400 | 2,1 | 5.3 |
| | 3КФ141 – 1 | 13,2 | 14100 | - | 400 | 400 | 2,3 | 5.6 |
| | 3КФ145 – 1 | 14,4 | 14500 | - | 400 | 400 | 2,3 | 5.8 |
| | 3КФ153 – 1 | 14,4 | 15300 | - | 400 | 400 | 2,5 | 6.1 |
| | 5КФ161 – 1 | 14,4 | 16100 | - | 600 | 400 | 3,9 | 9.7 |
| | 9КФ163 – 1 | 14,4 | 16300 | 13200 | 600 | 400 | 3,5 | 8.9 |
| | 9КФ166 – 1 | 14,4 | 16600 | 14400 | 600 | 400 | 3,7 | 9.3 |
| | 9КФ169 – 1 | 14,4 | 16900 | 14400 | 600 | 400 | 3,8 | 9.4 |
| | 9КФ172 – 1 | 14,4 | 17200 | 14400 | 600 | 400 | 3,8 | 9.5 |
| | 9КФ175 – 1 | 14,4 | 17500 | 14400 | 600 | 400 | 3,8 | 9.6 |

Продолжение прил. 2

Таблица 4П2

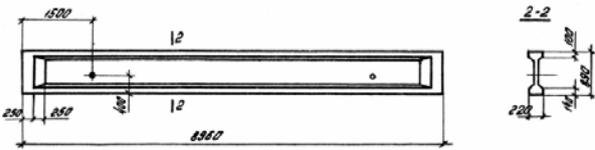
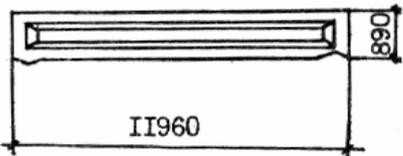
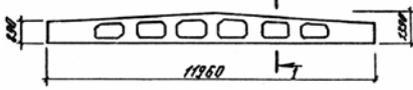
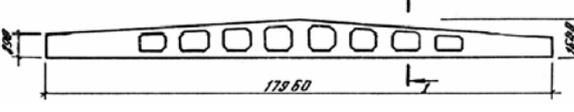
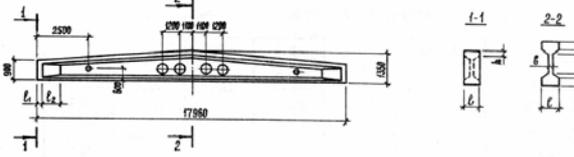
Балки подкрановые железобетонные пролетами 6 и 12 м под мостовые опорные краны общего назначения грузоподъемностью до 32 т

| Эскиз | Марка балки | Грузоподъемность крана, т | Расход бетона, м ³ | Масса балки, т |
|------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------------|----------------|
| | Балки пролетом 6 м | | | |
| | БК6 – 1АIV – С | 5 | 1,4 | 3,5 |
| | БК6 – 2АIV – С | 10; 12,5 | 1,4 | 3,5 |
| | БК6 – 3АIV – С | 15/3 | 1,4 | 3,5 |
| | БК6 – 4АIV – С | 20/5 | 1,4 | 3,5 |
| | БК6 – 5АIV – С | 30/5; 32/5 | 1,4 | 3,5 |
| | БК6 – 6АIV – С | 15/3 | 1,4 | 3,5 |
| | БК6 – 7АIV – С | 20/5 | 1,4 | 3,5 |
| БК6 – 8АIV – С | 30/5; 32/5 | 1,4 | 3,5 | |
| | Балки пролетом 12 м | | | |
| | БК12 - 1 АIV – С | 5 | 4,1 | 10,3 |
| | БК12 – 2 АIV – С | 10; 12,5 | 4,1 | 10,3 |
| | БК12 – 3 АIV – С | 15/3 | 4,1 | 10,3 |
| | БК12 – 4 АIV – С | 20/5 | 4,1 | 10,3 |
| | БК12 – 5 АIV – С | 30/5; 32/5 | 4,1 | 10,3 |
| | БК12 – 6 АIV – С | 15/3 | 4,1 | 10,3 |
| | БК12 – 7 АIV – С | 20/5 | 4,1 | 10,3 |
| БК12 – 8 АIV – С | 30/5; 32/5 | 4,1 | 10,3 | |

Продолжение прил. 2

Таблица 5П2

Балки стропильные железобетонные для покрытий одноэтажных производственных зданий

| Эскиз | Марка балки | Расход бетона, м ³ | Масса балки, т |
|---|---------------------------------|-------------------------------|----------------|
|  | Балки пролетом 9 м | | |
| | 1БСД9 – 1АIVП | 1,1 | 2,2 |
| | 1БСД9 – 1АIVТ | 1,1 | 2,8 |
|  | Балки пролетом 12 м | | |
| | 1БСП12 – 1К7 | 1,8 | 4,5 |
| 2БСП12 – 4К7 | 2,0 | 5,0 | |
|  | Балки решетчатые пролетом 12 м | | |
| | 1БДР12 – 4К7 | 1,86 | 4,7 |
| 2БДР12 – 5К7 | 2,0 | 5,0 | |
|  | Балки решетчатые пролетом 18 м | | |
| | 1БДР18 – 1К7 | 3,46 | 8,4 |
| | 2БДР18 – 3К7 | 4,15 | 10,4 |
| 3БДР18 – 4К7 | 4,84 | 12,1 | |
|  | Балки двутавровые пролетом 18 м | | |
| | 1БСД18.2.1 – 2АIII | 2,93 | 7,3 |
| | 2БСД18.2.1 – 6АIII | 4,13 | 10,4 |
| | 3БСД18.2.1 – 2АIII | 2,25 | 5,6 |
| 4БСД18.2.1 – 6АIII | 3,80 | 9,5 | |

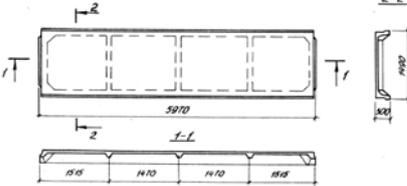
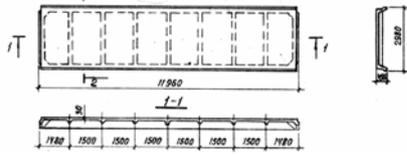
Продолжение прил. 2
Таблица 6П2

Фермы стропильные железобетонные сегментные для покрытий одноэтажных производственных зданий

| Эскиз | Марка фермы | Размеры ферм, мм | | | | Расход бетона, м ³ | Масса фермы, т | | |
|---------------------------------------|---------------------|------------------|-----|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | H | b | b ₁ | h ₁ | | | h ₂ | h ₃ |
| | Фермы пролетом 18 м | | | | | | | | |
| | 1ФС18 – 1АШВ | 2630 | 200 | 150 | 180 | 180 | 120 | 1,8 | 4,5 |
| | 21ФС18 – 2АШВ | 2640 | 250 | 150 | 180 | 200 | 120 | 2,42 | 6,0 |
| | 31ФС18 – 5АШВ | 2725 | 250 | 150 | 250 | 300 | 150 | 3,11 | 7,8 |
| | 41ФС18 – 8АШВ | 2735 | 300 | 150 | 250 | 320 | 150 | 3,75 | 9,4 |
| Фермы пролетом 18 м из легких бетонов | | | | | | | | | |
| | Фермы пролетом 24 м | | | | | | | | |
| | 1ФС24 – 1АШВ | 3160 | 250 | 150 | 200 | 220 | 150 | 3,68 | 9,2 |
| | 2ФС24 – 1АШВ | 3240 | 250 | 150 | 280 | 300 | 150 | 4,47 | 11,2 |
| | 3ФС24 – 5АШВ | 3280 | 300 | 200 | 300 | 360 | 150 | 5,94 | 14,9 |
| | 4ФС24 – 12АВ | 3315 | 350 | 200 | 350 | 380 | 150 | 7,42 | 18,6 |
| Фермы пролетом 24 м из легких бетонов | | | | | | | | | |
| | 1ФС24 – 1АШВ/Л | 3160 | 250 | 150 | 200 | 220 | 150 | 3,68 | 7,4 |
| | 2ФС24 – 1АШВ/Л | 3240 | 250 | 150 | 280 | 300 | 150 | 4,47 | 8,9 |
| | 3ФС24 – 5АШВ/Л | 3280 | 300 | 200 | 300 | 360 | 150 | 5,94 | 11,9 |
| | 4ФС24 – 9АШВ/Л | 3315 | 350 | 200 | 350 | 380 | 150 | 7,42 | 14,8 |

Таблица 7П2

Плиты покрытий железобетонные предварительно напряженные ребристые для одноэтажных производственных зданий

| Эскиз | Марка плиты | Расход бетона, м ³ | Масса плиты, т |
|---|---|-------------------------------|----------------|
|  | Плиты из тяжелого бетона размером 1,5×6 м | | |
| | 2ПГ6 – 1АтIVТ | 0,62 | 1,5 |
| | 2ПГ6 – 1АтVТ | 0,62 | 1,5 |
| | 2ПГ6 – 1АIVТ | 0,62 | 1,5 |
| | 2ПГ6 – 1АШТ | 0,62 | 1,5 |
| | Плиты из легкого бетона размером 1,5×6 м | | |
| | 2ПГ6 – 1АтIVЛ | 0,62 | 1,2 |
| | 2ПГ6 – 1АтVЛ | 0,62 | 1,2 |
| | 2ПГ6 – 1АIVЛ | 0,62 | 1,2 |
| | 2ПГ6 – 1АШВЛ | 0,62 | 1,2 |
|  | Плиты из тяжелого бетона размером 3×12 | | |
| | 1ПГ12 – 1АIVТ | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1АVТ | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1АтIVСТ | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1АтVТ | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1АтVIT | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1АШВТ | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1ВрПТ | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1К7Т | 2,5 | 6,2 |
| | 1ПГ12 – 1АIVП | 2,5 | 4,8 |
| | 1ПГ12 – 1АVП | 2,5 | 4,8 |
| | 1ПГ12 – 1АтIVСП | 2,5 | 4,8 |
| | 1ПГ12 – 1АтVП | 2,5 | 4,8 |
| | 1ПГ12 – 1АШВП | 2,5 | 4,8 |
| | 1ПГ12 – 1ВрПП | 2,5 | 4,8 |
| 1ПГ12 – 1К7П | 2,5 | 4,8 | |

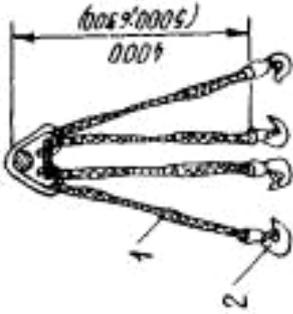
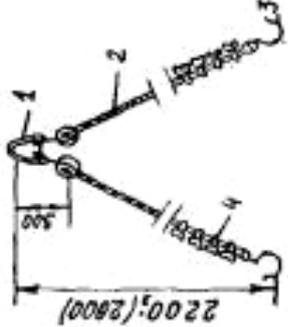
Окончание прил. 2
Таблица 8П2

Стеновые панели из легких бетонов
для одноэтажных промышленных зданий

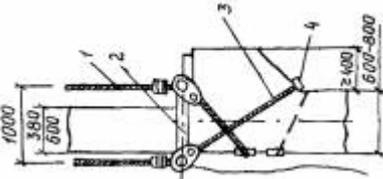
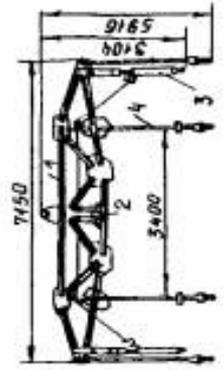
| Эскиз | Толщина, мм | Марка панели | Расход бетона, м ³ | Масса панели, т |
|-------|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| | Панели длиной 6 м | | | |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛН}}{0,9 \times 6}$ | 0,38 | 0,71 |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛН}}{1,2 \times 6}$ | 0,5 | 0,96 |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛН}}{1,5 \times 6}$ | 0,63 | 1,2 |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛН}}{1,8 \times 6}$ | 0,76 | 1,43 |
| | Панели доборные длиной 3 м | | | |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛ}}{0,9 \times 3}$ | 0,19 | 0,37 |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛ}}{1,2 \times 3}$ | 0,25 | 0,47 |
| | 70 | $\frac{\text{ПСЛ}}{1,8 \times 3}$ | 0,38 | 0,72 |

Приложение 3
Технологическая оснастка и приспособления для монтажа сборных конструкций
промышленных зданий

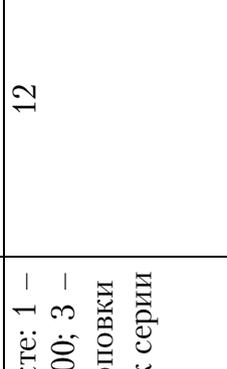
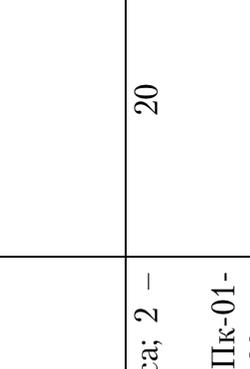
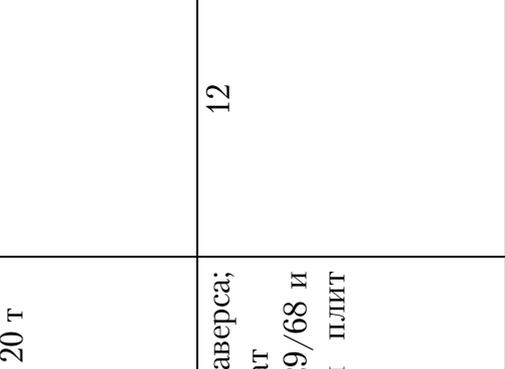
Т а б л и ц а 1 П 3

| Эскиз | Наименование и назначение; организация-разработчик и шифр чертежа | Грузоподъемность, т | Масса, кг | Расчетная высота, мм | |
|--|---|---------------------|----------------------|----------------------|---|
| | | | | 3 | 5 |
| 1  | Строп четырехветвевой 4СК-5/4000(5000: 6300) в комплекте: 1 – строп ВК-2/4000(5000: 6300); 2 – крюк К1-2 Разгрузка конструкций; монтаж плит покрытий, панелей стен и перегородок ВНИПИ Промстальконструкция 29700-101; 29700-109 | 5 | 37.1 40.7 45.1 | 4000 5000 6300 | |
|  | Строп двухветвевой 2СК-5/2200(2СК-2,5/2000) в комплекте: 1 – звено Рг1-5(2,50); 2 – строп ВК-4/3000(ВК-2/3000); 3 – крюк К1-4(К1-2); 4 – подкладка под канат Разгрузка конструкций; монтаж панелей стен и перегородок ЦНИИОМТП 3484.00000 | 5 2,5 | 32,5 13,5 | 2200 2000 | |

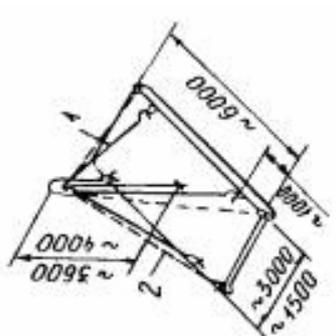
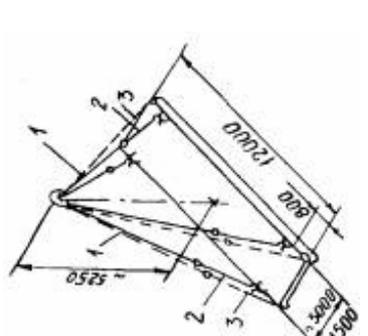
Продолжение прил.3
Продолжение табл. 1ПЗ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|--|-------------|-----------------------|-------------|
|  | <p>Траверса Тр-12,5-0,4КС в комплекте: 1 – строп 2СТ-16/6300А; 2 – траверса; 3 – строп СRR18 3700(5000); 4 – подкладка под канат Монтаж крайних колонн прямоугольного сечения массой до 12 т захватом за крановую консоль ВНИПИ Промстальконструкция 29700-47, 29700-104, 29700-146, 29700-147</p> | <p>12,5</p> | <p>316... 328</p> | <p>1700</p> |
|  | <p>Траверса универсальная в комплекте с автоматическими захватами: 1 – траверса; 2 – лебедка; 3 – захваты; 4 – стропы Монтаж железобетонных подкрановых балок серии КЭ-01-50, длиной 6 и 12 м, массой до 12 т ЦЭКБстроймехавтоматика ЦНИИОМТП 105-3.00.000 1854.00.000</p> | <p>12</p> | <p>426... 880</p> | <p>3100</p> |

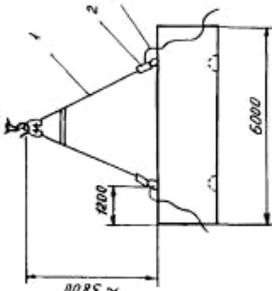
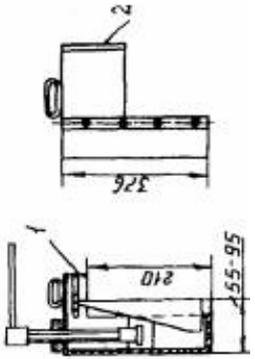
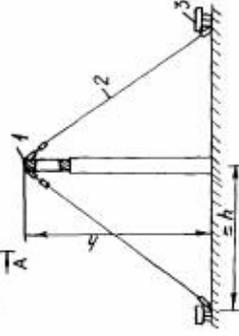
Продолжение прил.3
Продолжение табл. 1ПЗ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|----|-------|------|
|  | <p>Строп двухветвевой 2СТ-16/5000 в комплекте: 1 – строп 2СТ-16/5000; 2 – строп СКК-12,5/5000; 3 – пружинный замок Пр2,5; 4-канат для расстроповки Монтаж железобетонных подкрановых балок серии КЭ-01-50, длиной 6 и 12 м, массой до 12 т ВНИПИ Промстальконструкция 29700-43, 29700-100, 29700-104, 29700-109</p> | 12 | 265,2 | 4300 |
|  | <p>Траверса Тр-20-5 в комплекте: 1 – траверса; 2 – канат для расстроповки Монтаж стропильных балок и ферм серий Пк-01-129/68 и 1.462-3, длиной 18 и 24 м, массой до 20 т ВНИПИ Промстальконструкция 29700-38и, 29700-39, 29700-40и, 29700-41и</p> | 20 | 1326 | 3900 |
|  | <p>Траверса универсальная в комплекте: 1 – траверса; 2 – строп ВК-4/5000; 3-автоматический захват Монтаж стропильных ферм серий ПК-01-129/68 и 1.463-3, длиной 18 м, массой до 12 т и плит покрытий длиной 6 и 12 м, массой до 8 т ЦЭКБстроймехавтоматика ЦНИИОМТП 105-3.00.000 1664.00.000</p> | 12 | 1326 | 3900 |

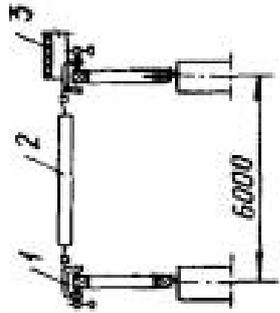
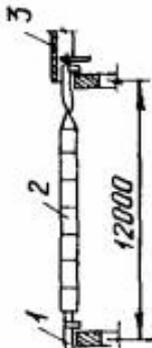
Продолжение прил.3
Продолжение табл. 1ПЗ

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|----|----------------|--------------|
|  | <p>Строп четырехветвевой в комплекте: 1 – строп 4СК-10/4000 (для плит с утолщенными петлями). Монтаж плит покрытий серий ПК-01-106 и 1.465-7, длиной 6 м и массой до 5 т, а также плит по ГОСТ 22701.1П-77 ВНИПИ Промстальконструкция 2970044, 29700-102, 29700-109</p> | 5 | 89,9 96,7 | 3600 4700 |
|  | <p>Строп четырехветвевой в комплекте: 1 – строп 4СК-10/400; 2 – подстропок ПК-4/3400; 3 – подстропок ПК-4/5000 Монтаж плит покрытий серий ПК-01-106 и 1.465-3, длиной 12 м и массой до 10 т ВНИПИ Промстальконструкция 29700-45, 29700-102, 29700-121</p> | 10 | 143,5 152,7 | 5200 6500 |

Продолжение прил.3
Продолжение табл. 1ПЗ

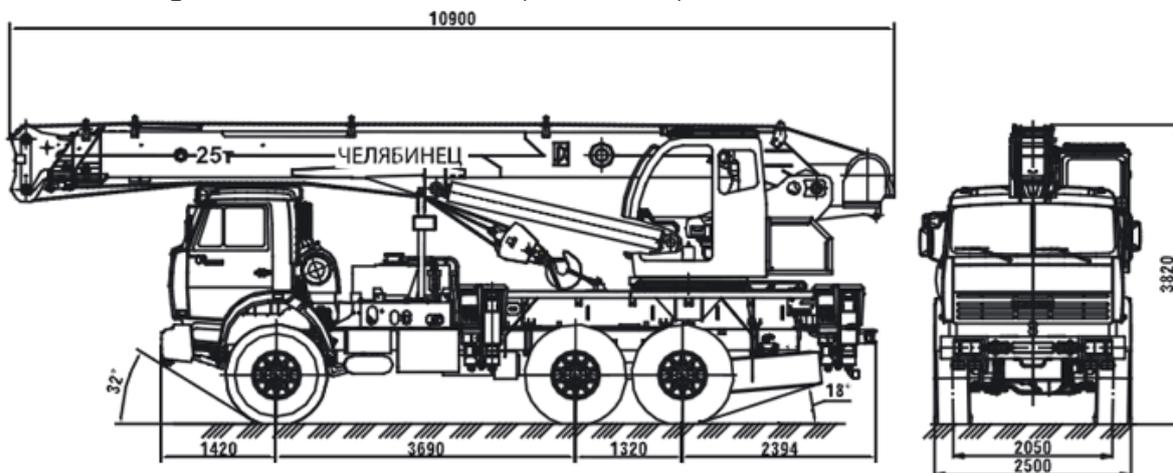
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|------|------|
|  | <p>Строп двухветвевой 2СТ-10/400 в комплекте: 1 – строп СКК1-8/4000; 2 – пружинный замок Пр8; 3 – канат для расстроповки Монтаж стеновых панелей серии 1.432-5, длиной 6 м и массой до 6 т ВНИПИ Промстальконструкция 29700-25, 29700-103</p> | 6 | 94,8 | 3800 |
|  | <p>Комплект приспособлений и инструмента в составе: 1 – вкладыш клиновой инвентарный; 2 – ограждение Выверка и временное закрепление железобетонных колонн массой до 24 т в стаканах фундаментов Проектная часть ЦНИИОМТП 323-2.00.000</p> | - | 725 | - |
|  | <p>Расчалка с карабином и винтовой стяжкой: 1 – трубушина; 2 – расчалка; 3 – якорь Временное крепление стропильных ферм и колонн ВНИПИ Промстальконструкция 1798М-10</p> | - | 13 | - |

Окончание прил.3
Окончание табл. 1ПЗ

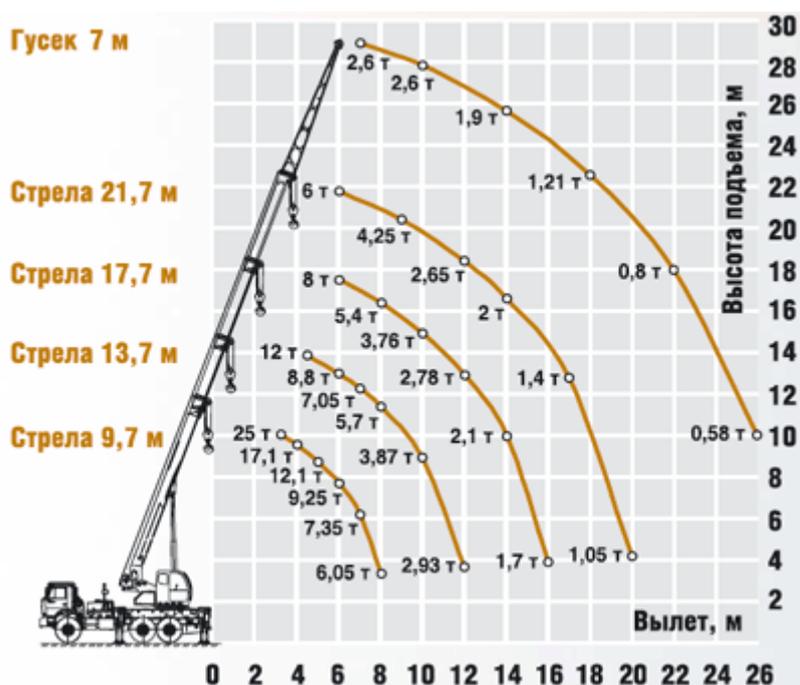
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--|---|----|---|
|  | <p>Инвентарная распорка: 1 – струбцина; 2 – распорка; 3 – плита Временное крепление стропильных ферм при шаге 6 м ВНИПИ Промстальконструкция 4234Р-44</p> | - | 63 | - |
|  | <p>Инвентарная распорка: 1 – струбцина; 2 – распорка; 3 – плита Временное крепление стропильных ферм при шаге 12 м</p> | - | 89 | - |

Приложение 4
Грузоподъемные машины для монтажных
и погрузочно-разгрузочных работ

Автомобильные краны
Автокран КС-45721-24 (25 тонн)

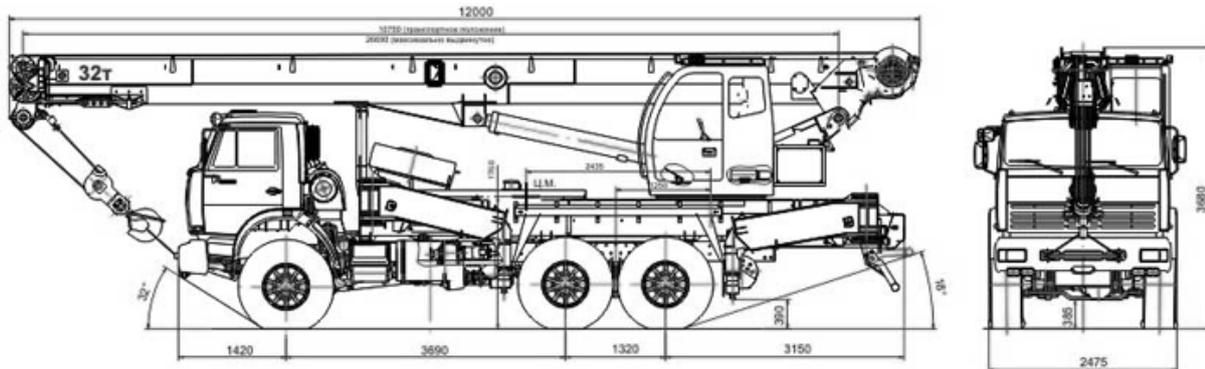


Автокран КС-45721-24 «ЧЕЛЯБИНЕЦ» – это обновленная в 2010 г. модель из серии автомобильных кранов грузоподъемностью 25 т на односкатном вездеходном шасси КАМАЗ-43118 (6×6, 225 л.с.) с 3-секционной телескопической стрелой из гнутого профиля длиной 21,7 м, которая может удлиняться гуськом 7 м.

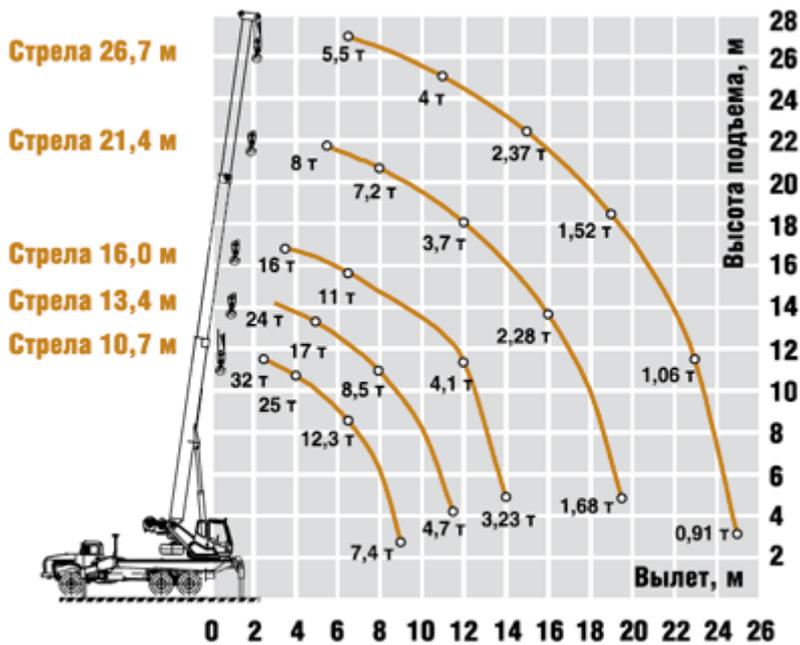


Грузовысотные характеристики автокрана КС-45721-24

Автокран КС-55733-24 (32 тонны)



Автокран КС-55733-24 «ЧЕЛЯБИНЕЦ» – это модель из обновленной серии автомобильных кранов грузоподъемностью 32 т на односкатном вездеходном шасси КАМАЗ-43118 (6×6, 225 л.с.) с новой 3-секционной стрелой из гнутого профиля длиной 26,7 м.

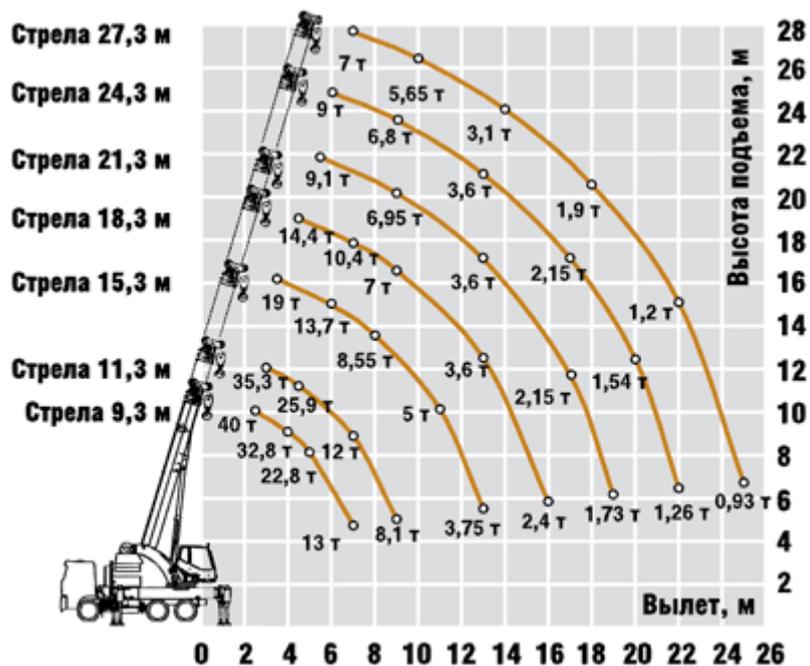


Грузовысотные характеристики автокрана КС-55733-24

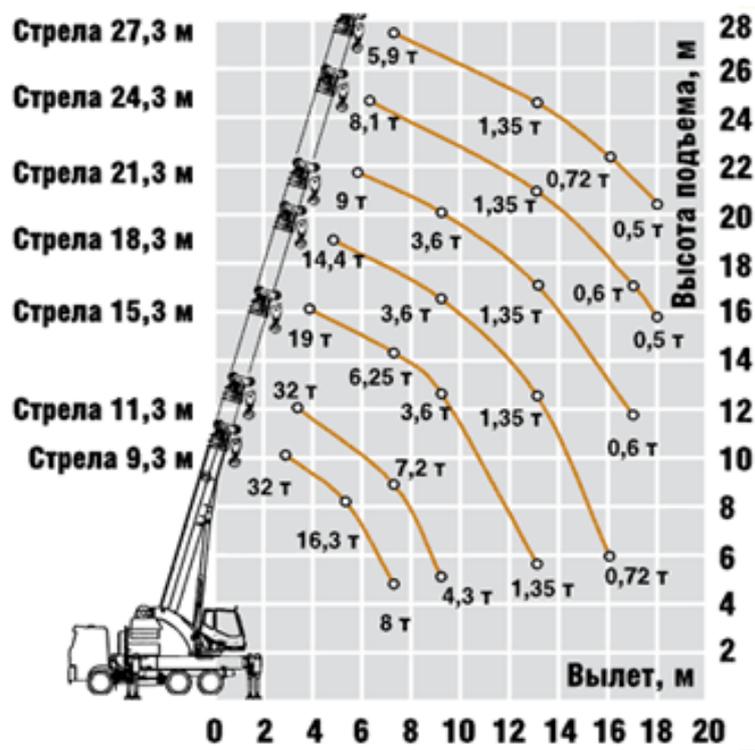
Автокран КС-65711-27 (40 тонн)



Автокран КС-65711-27 «ЧЕЛЯБИНЕЦ» – это модель из обновленной серии автомобильных кранов 2010 года грузоподъемностью 40 т на шасси КАМАЗ-6520 (6×4).



Грузовысотные характеристики автокрана КС-65711-27 (зона 240°)



Грузовысотные характеристики автокрана КС-65711-27 (зона 360°)

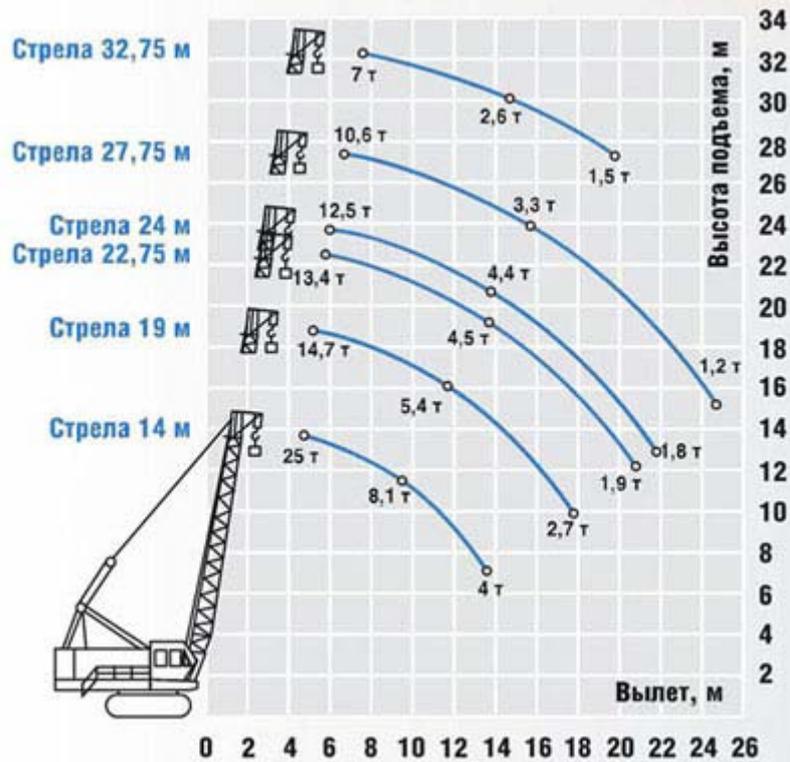
Гусеничные краны

Гусеничный кран ДЭК-251 (25 тонн)



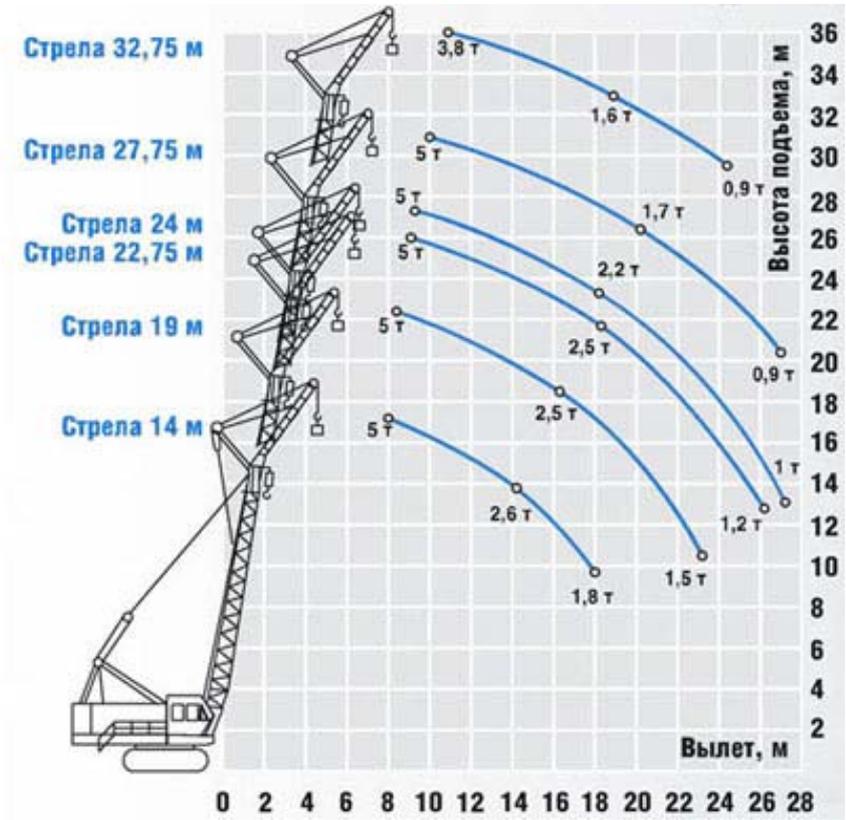
| | |
|-----------------------------|-------------|
| Макс. грузоподъемность: | 25 тн |
| Макс. грузовой момент: | 118,75 тн·м |
| Макс. высота подъема: | 36 м |
| Макс. вылет: | 27,2 м |
| Основная стрела: | 14 м |
| Макс. длина стрелы: | 32,75 м |
| — вставки | 5 м; 8,75 м |
| — жесткий гусек | 5 м |
| Встроенная электростанция: | 60 кВт |
| Масса (с основной стрелой): | 36,5 тн |

ДЭК-251: основной подъем (основная стрела + вставки)



Продолжение прил.4

ДЭК-251: вспомогательный подъем (основная стрела + вставки + жесткий гусек)

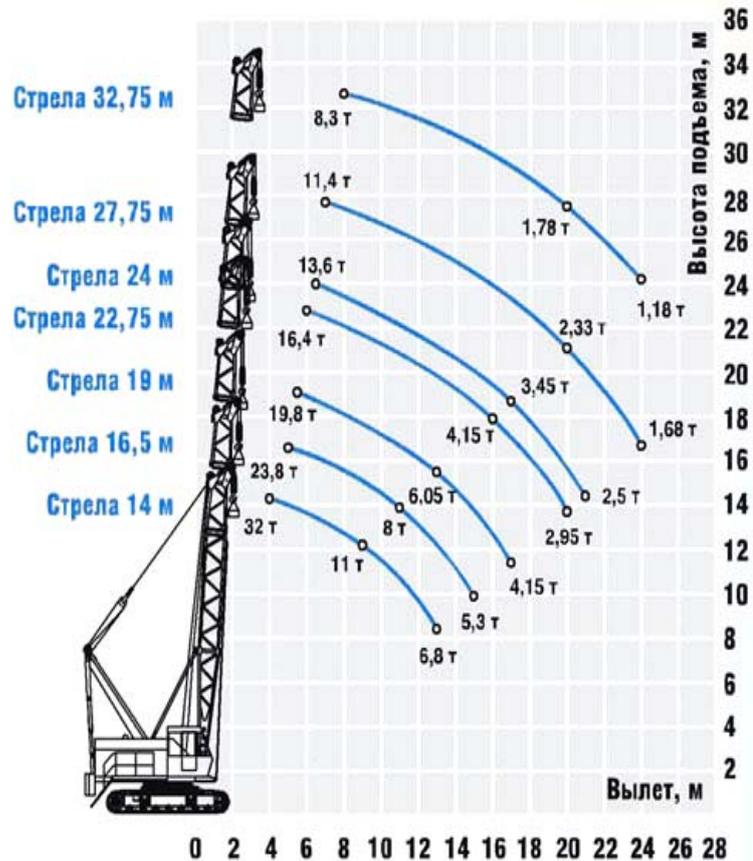


Гусеничный кран ДЭК-321 (32 тонны)



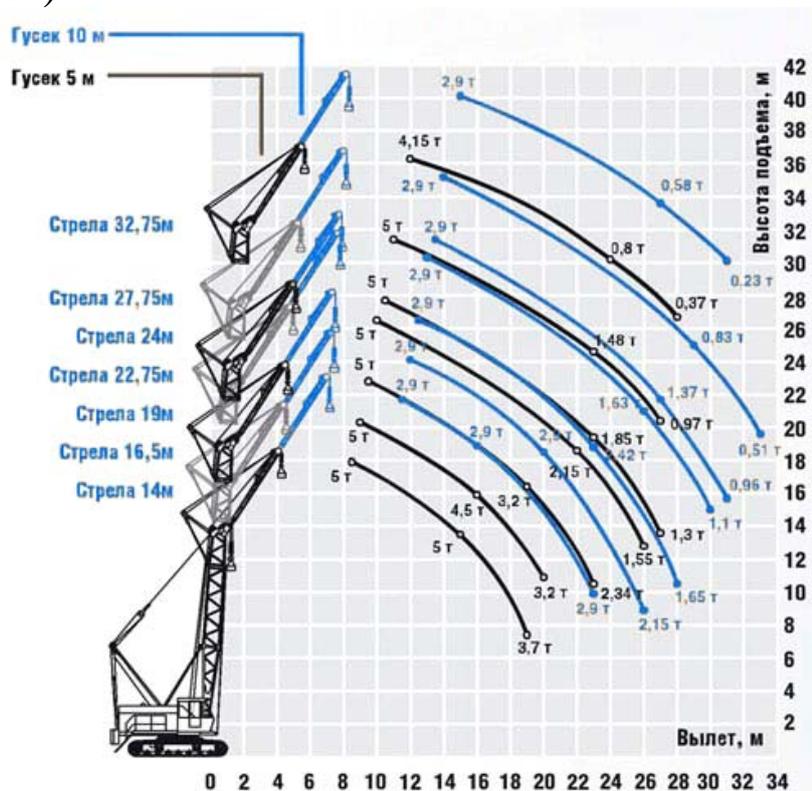
| | |
|-----------------------------|-------------|
| Макс. грузоподъемность: | 32 тн |
| Макс. грузовой момент: | 128 тн·м |
| Макс. высота подъема: | 47,2 м |
| Макс. вылет: | 33 м |
| Основная стрела: | 14 м |
| Макс. длина стрелы: | 32,75 м |
| — вставки: | 5 м; 8,75 м |
| — жесткий гусек: | 5 м; 10 м |
| — маневровый гусек: | 15 м; 20 м |
| Масса (с основной стрелой): | 45 тн |

ДЭК-321: основной подъем (основная стрела + вставки)

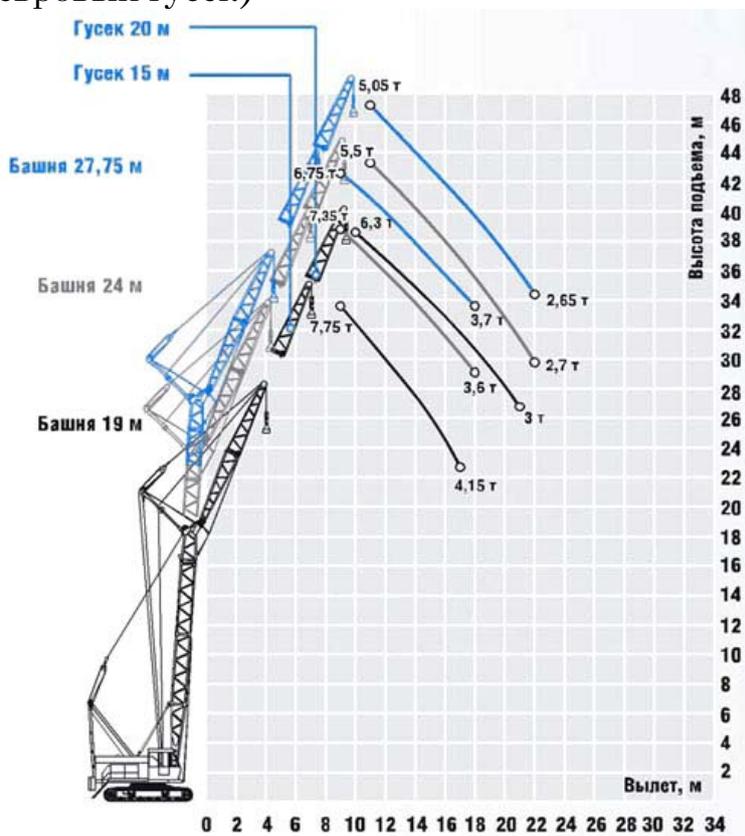


Продолжение прил. 4

ДЭК-321: вспомогательный подъем (основная стрела + вставки + жесткий гусек)



ДЭК-321: башенно-стреловое исполнение (основная стрела + вставки + маневровый гусек)

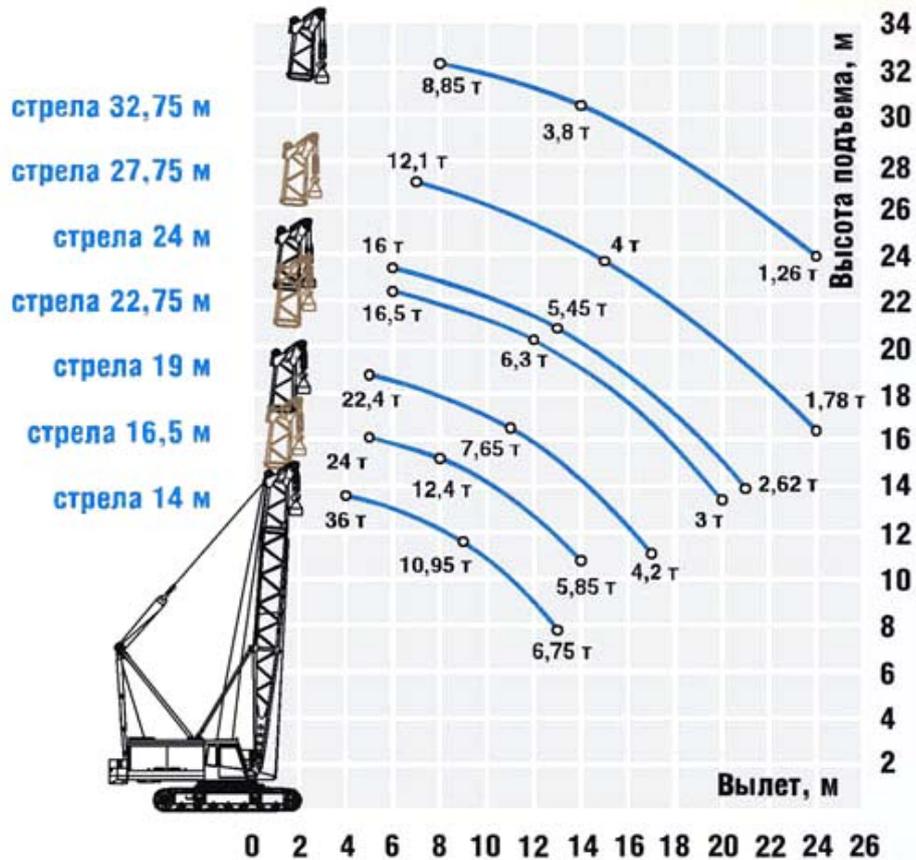


Гусеничный кран ДЭК-361 (36 тонн)

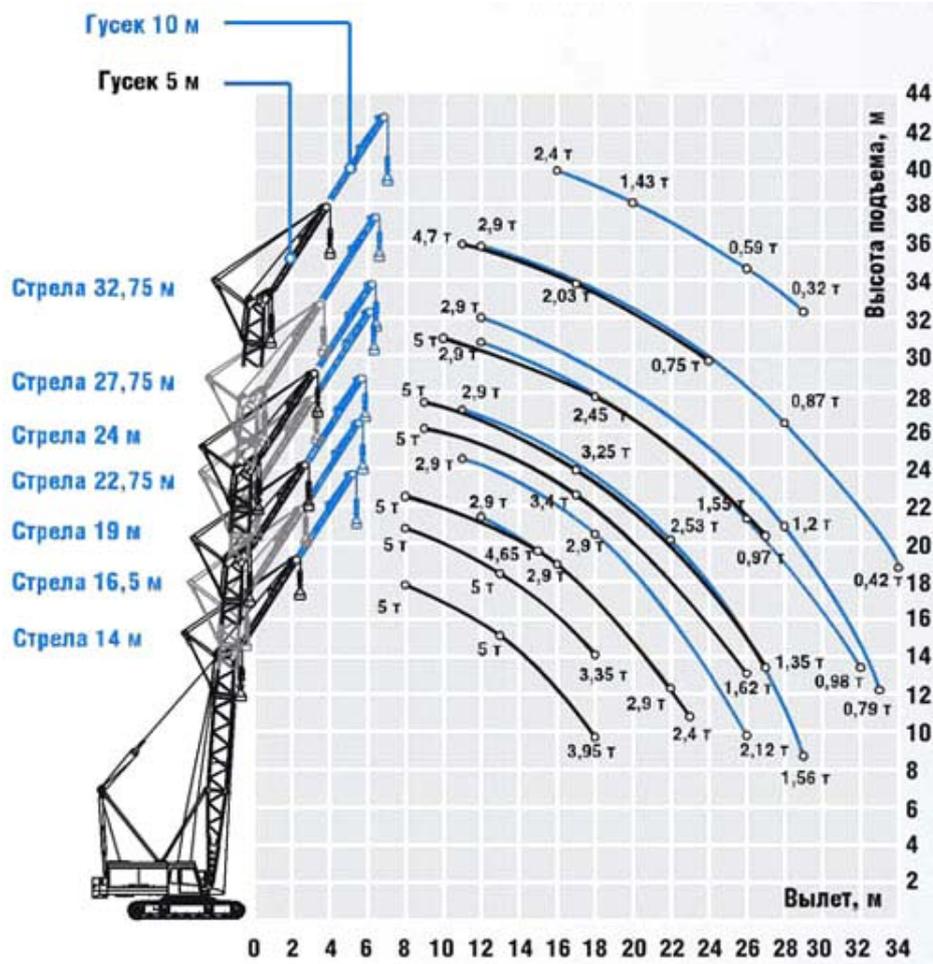


| | |
|-----------------------------|-------------|
| Макс. грузоподъемность: | 36 тн |
| Макс. грузовой момент: | 144 тн·м |
| Макс. высота подъема: | 45,9 м |
| Макс. вылет: | 34 м |
| Основная стрела: | 14 м |
| Макс. длина стрелы: | 32,75 м |
| — вставки: | 5 м; 8,75 м |
| — жесткий гусек: | 5 м; 10 м |
| — маневровый гусек: | 15 м; 20 м |
| Масса (с основной стрелой): | 42 тн |

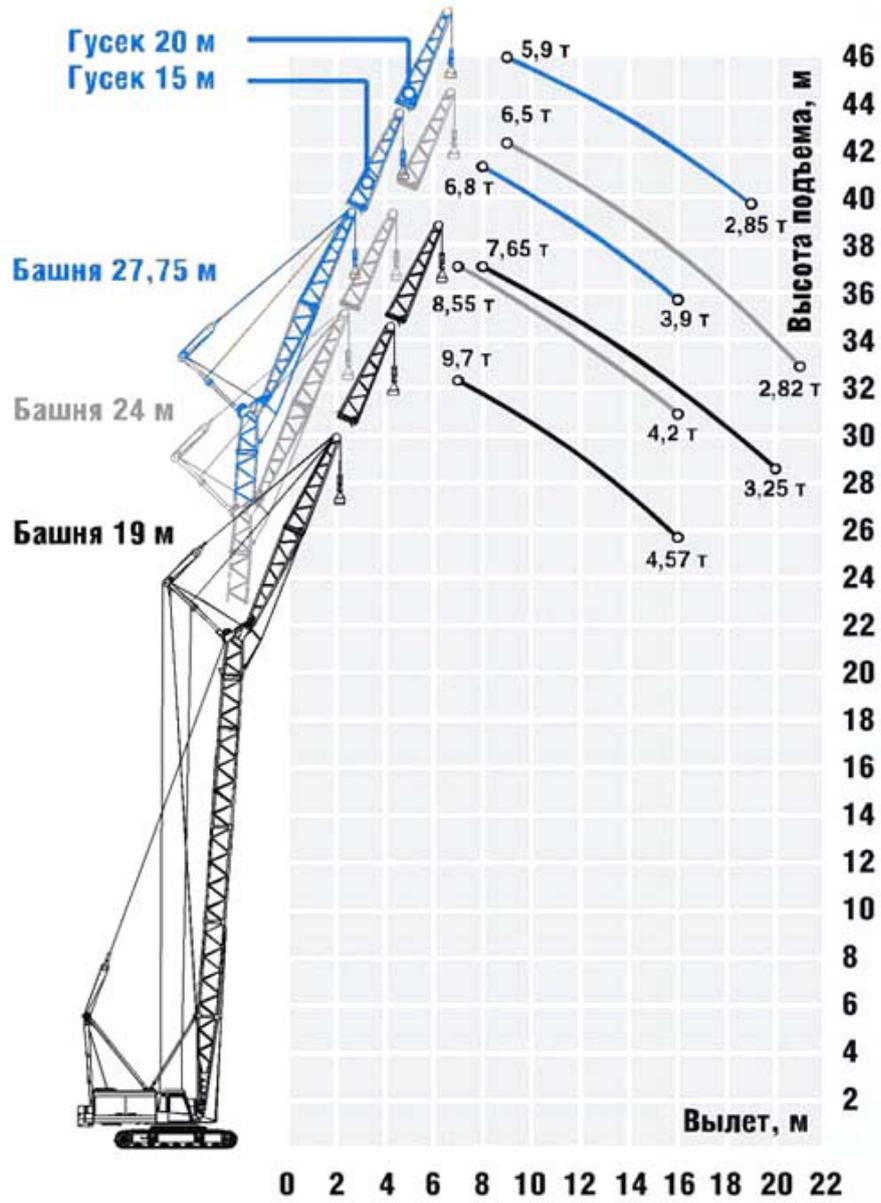
ДЭК-361: основной подъем (основная стрела + вставки)



ДЭК-361: вспомогательный подъем (основная стрела + вставки + жесткий гусек)



ДЭК-361: башенно-стреловое исполнение (основная стрела + вставки + маневровый гусек)

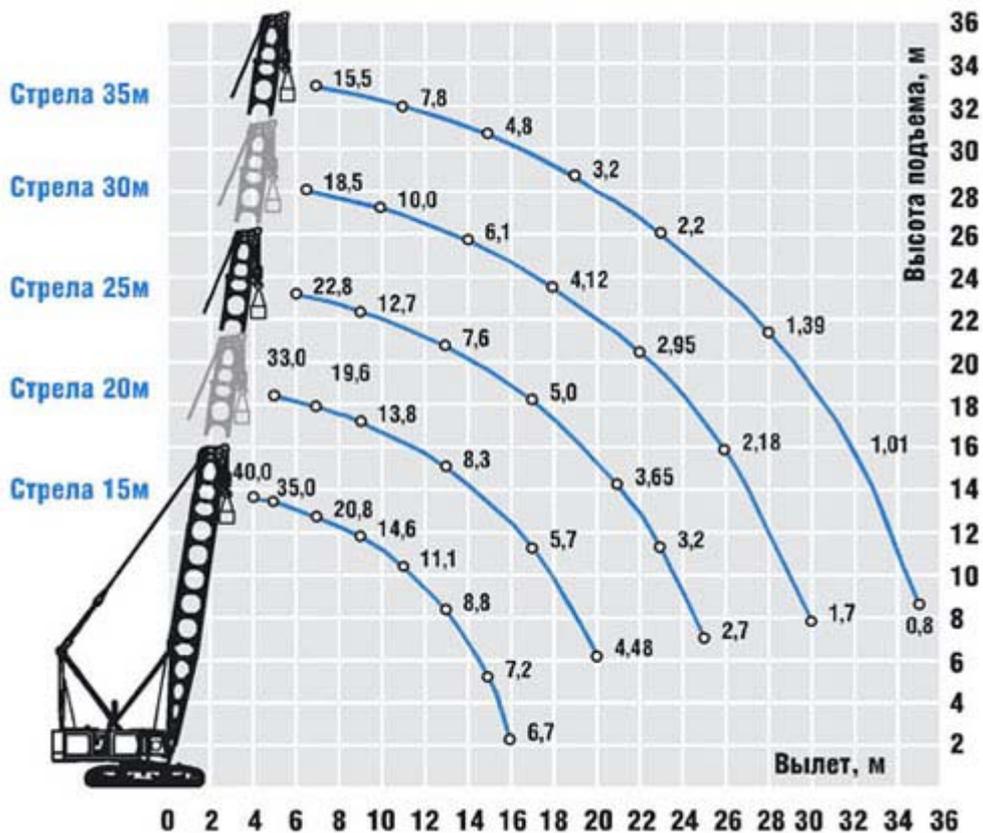


Гусеничный кран ДЭК-401 (40 тонн)

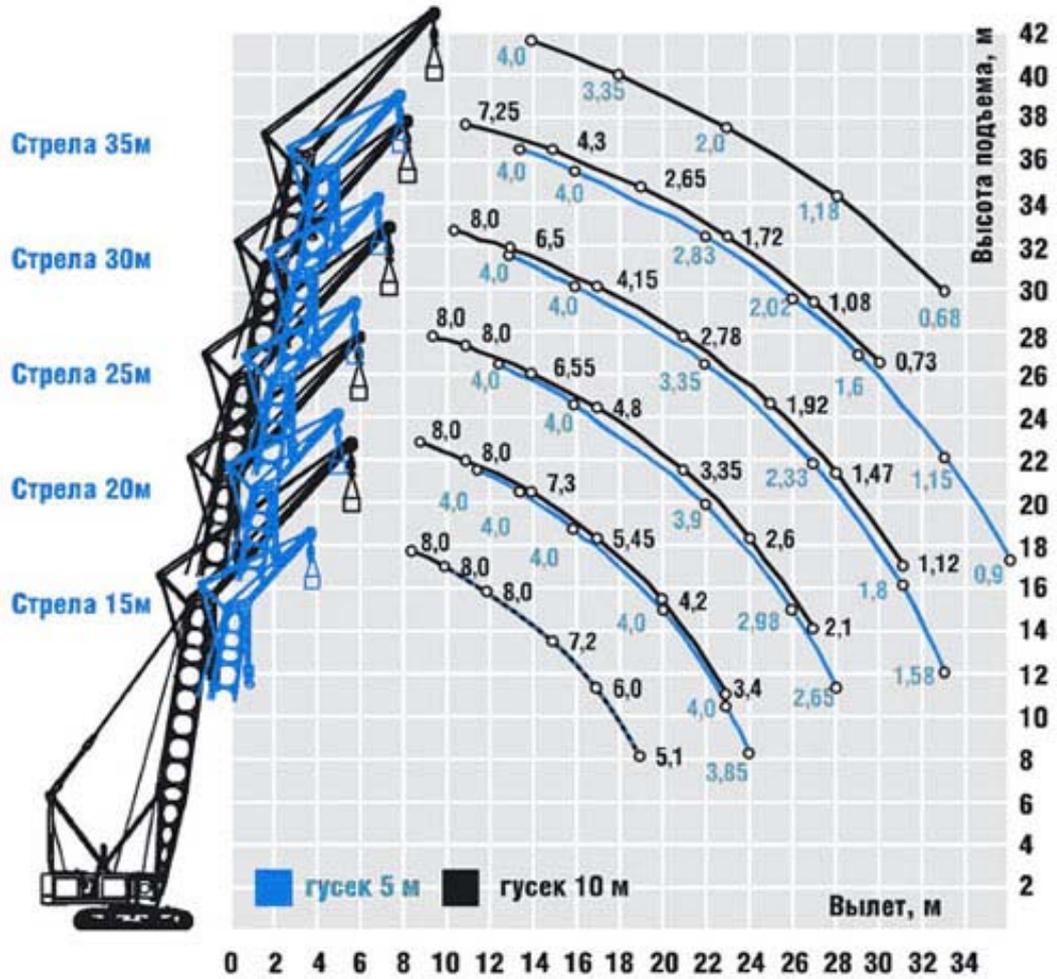


| | |
|-----------------------------|------------|
| Макс. грузоподъемность: | 40 тн |
| Макс. грузовой момент: | 182 тн·м |
| Макс. высота подъема: | 48,4 м |
| Макс. вылет: | 36 м |
| Основная стрела: | 15 м |
| Макс. длина стрелы: | 35 м |
| — вставки: | 5 м |
| — жесткий гусек: | 5 м; 10 м |
| — маневровый гусек: | 15 м; 20 м |
| Масса (с основной стрелой): | 55 тн |

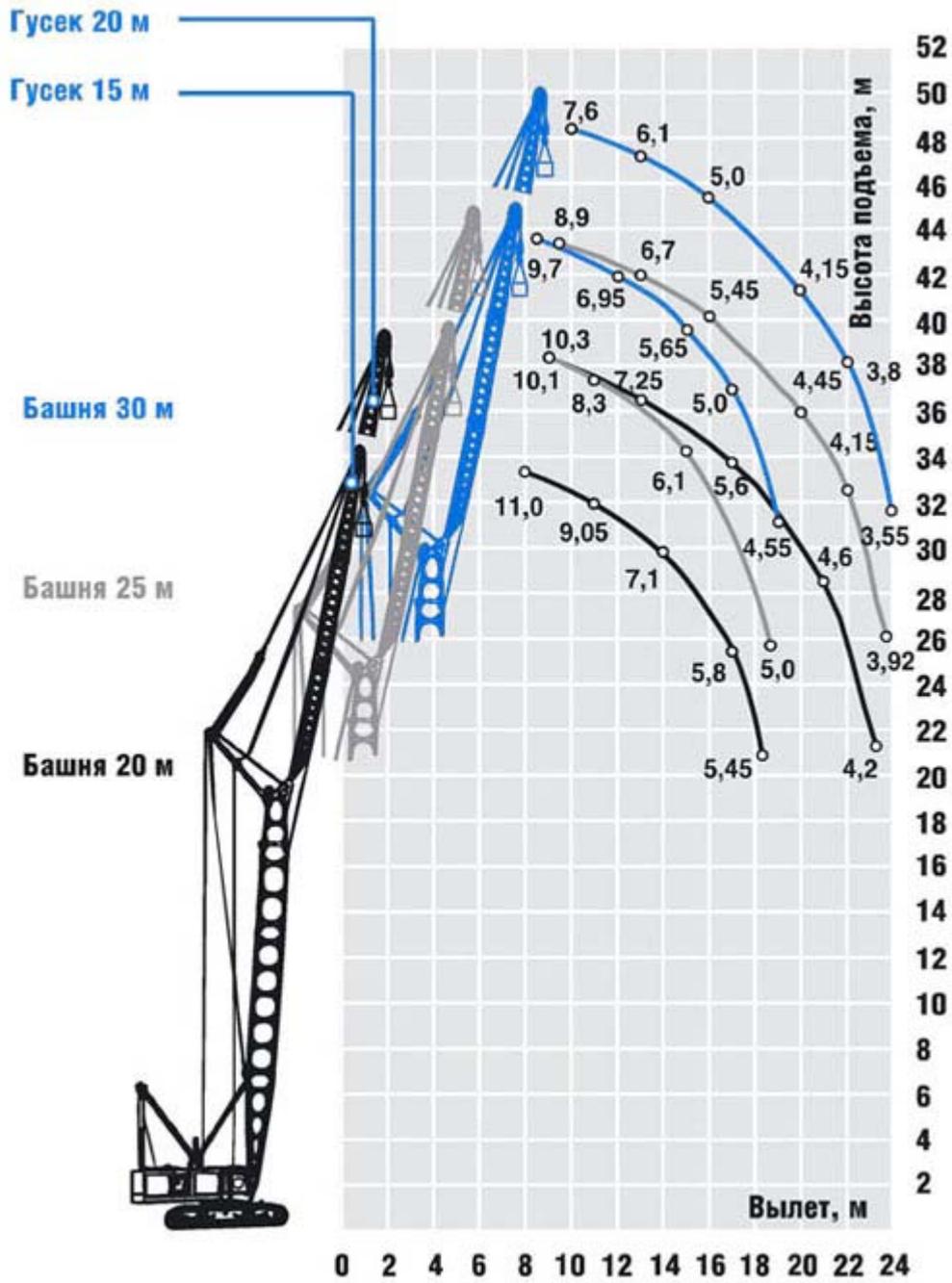
ДЭК-401: основной подъем (основная стрела + вставки)



ДЭК-401: вспомогательный подъем (основная стрела + вставки + жесткий гусек)



ДЭК-401: башенно-стреловое исполнение (основная стрела + вставки + маневровый гусек)

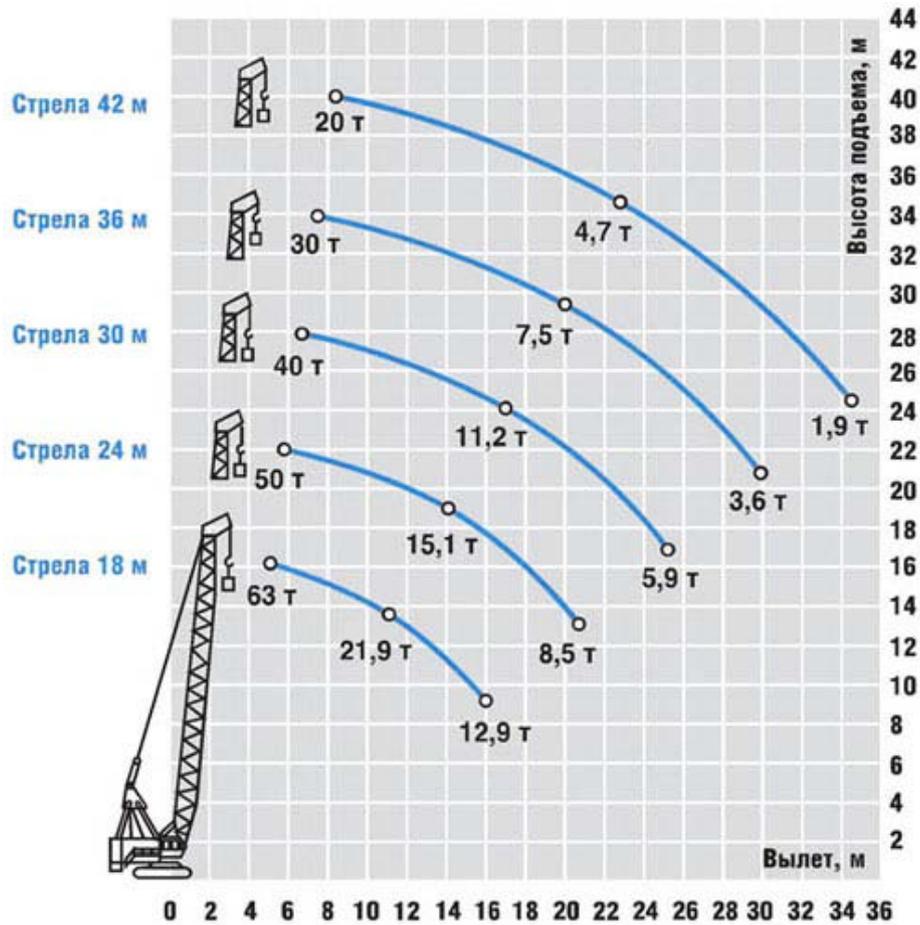


Гусеничный кран ДЭК-631 А (63 тонны)

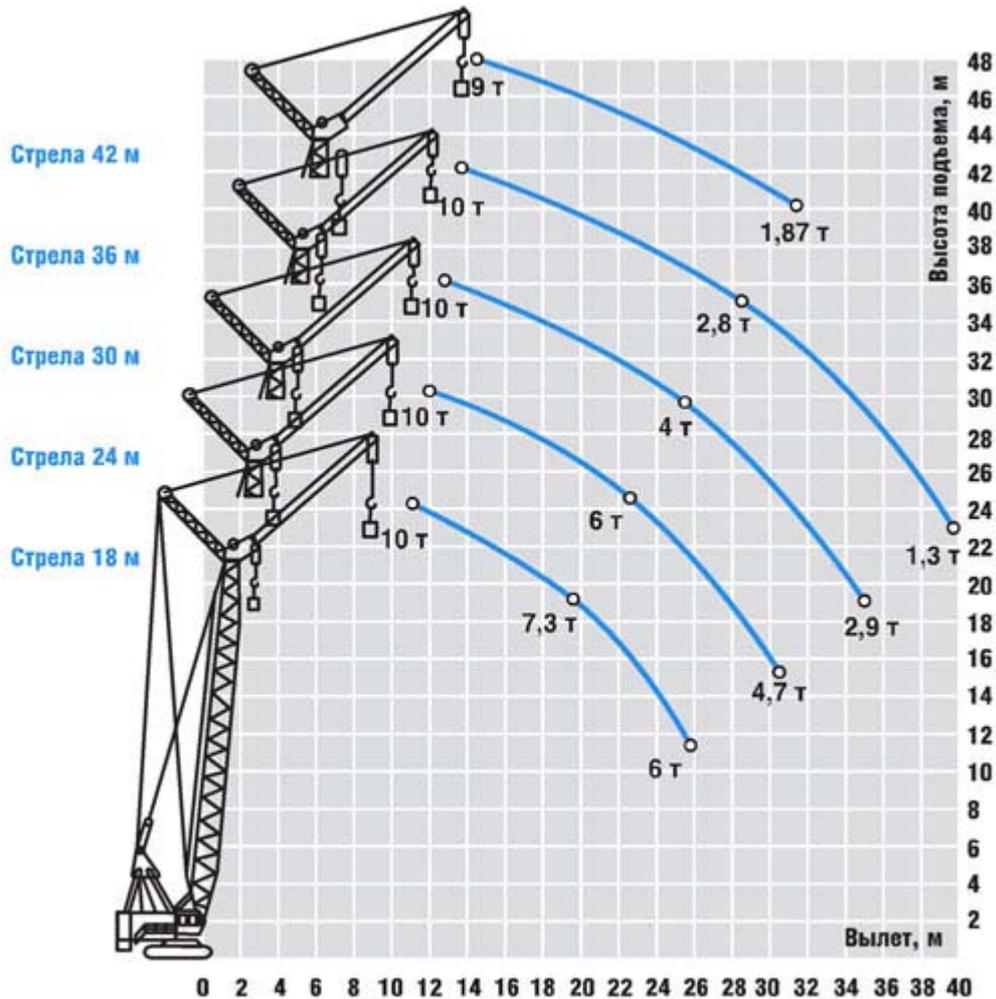


| | |
|-----------------------------|--------------------|
| Макс. грузоподъемность: | 63 тн |
| Макс. грузовой момент: | 321,3 тн·м |
| Макс. высота подъема: | 71,2 м |
| Макс. вылет: | 39,7 м |
| Основная стрела: | 18 м |
| Макс. длина стрелы: | 42 м |
| — вставки: | 6 м; 12 м |
| — жесткий гусек: | 10 м |
| — маневровый гусек: | 15,25 м .. 37,75 м |
| Масса (с основной стрелой): | 83,5 тн |

ДЭК-631 А: основной подъем (основная стрела + вставки)

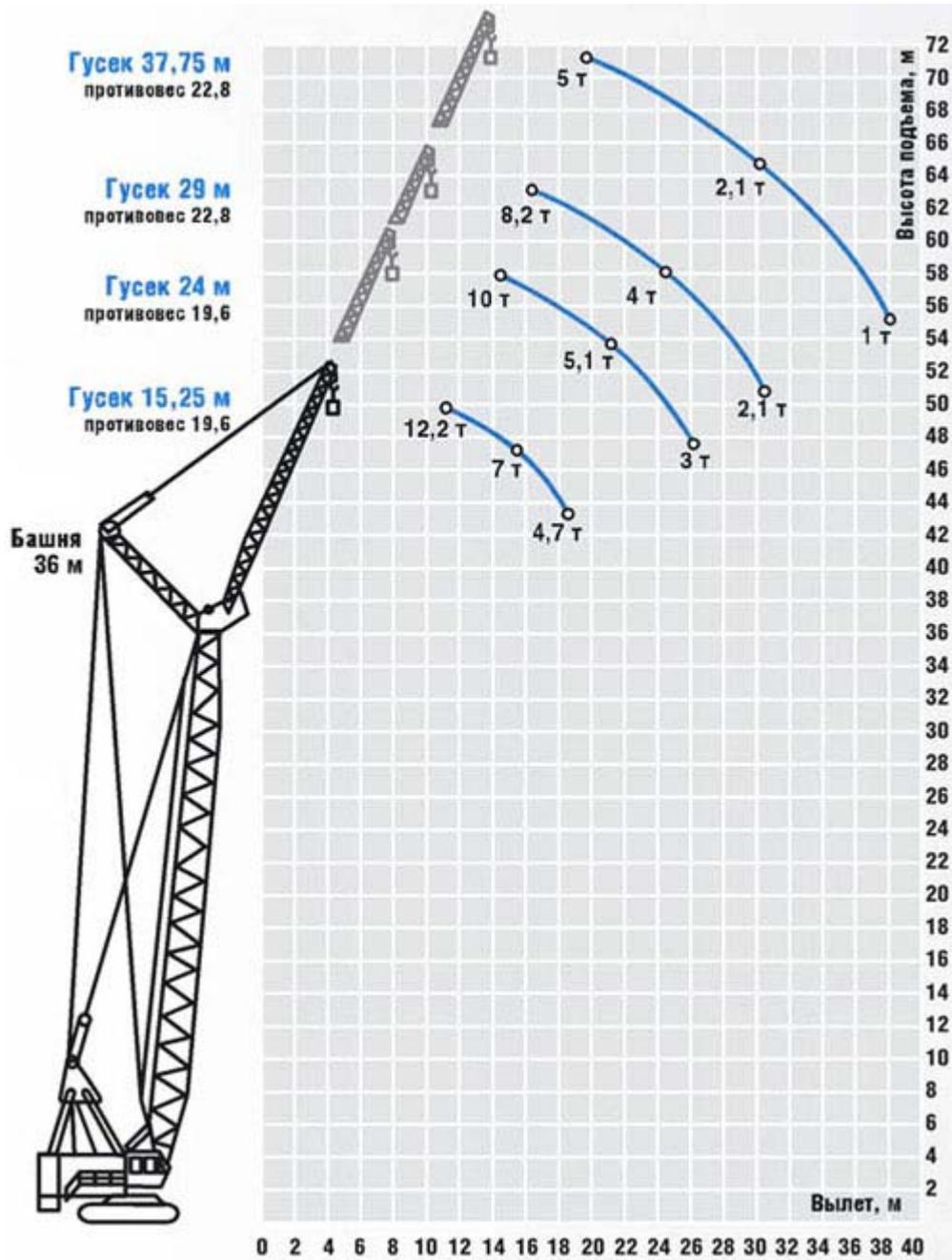


ДЭК-631А: вспомогательный подъем (основная стрела + вставки + жесткий гусек)



Кран ДЭК-631 А эффективно применяется в промышленном и инфраструктурном строительстве крупномасштабных объектов, при монтаже тяжеловесных крупногабаритных конструкций и оборудования, а также для обслуживания складских и логистических комплексов.

ДЭК-631 А: башенно-стреловое исполнение (основная стрела + вставки + маневровый гусек)



Приложение 5

Транспортные средства для перевозки сборных железобетонных конструкций одноэтажных промышленных зданий с унифицированными параметрами

| Характеристика конструкций | | | | Характеристика транспортных средств | | | |
|---|------------|------------|----------|--|---------------------|-----------------------------|--|
| длина, мм | высота, мм | ширина, мм | масса, т | марка | грузоподъемность, т | число перевозимых элементов | коэффициент использования грузоподъемности |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Балки стропильные пролегами 9, 12 и 18 м Двускатные и односкатные | | | | | | | |
| 11960 | 1390 | 200 | 4,7 | Универсальный полуприцеп ЦП:ПЛ1212 (УПР 1212) | 12 | 2 | 0,78 |
| 11960 | 1390 | 200 | 5,4 | | | | 0,9 |
| 17960 | 1640 | 200 | 8,5 | Полуприцеп-плитовоз ЦП:ПЛ1212 (УВЛ1412) | 12 | 1 | 0,71 |
| 17960 | 1640 | 240 | 10,4 | | | | 0,78 |
| 17960 | 1640 | 280 | 12,1 | | | | 1 |
| 8960 | 890 | 220 | 2,75 | | | 4 | 0,92 |

Продолжение прил.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---------|---------|-----------|---|----|-------|-------------|
| Колонны прямоугольного сечения для зданий без мостовых кранов Крайние ряды | | | | | | | |
| 4500...6900 | 300;400 | 300;400 | 1,8...2,8 | Полуприцеп-плитовоз УП: ПЛ0906 (ПЛ0906) Универсальный полуприцеп ЦП: ПЛ1212(УПР1212) Полуприцеп-плитовоз ЦП: ПЛ1212 (УПЛ1412) | 9 | 5...3 | 1...0,94 |
| 8100 | 400 | 400 | 3,2 | | 12 | 4 | 1,07 |
| | | | | | 12 | 4 | 1,07 |
| 9300...10500 | 500 | 500 | 5,8...6,6 | То же | 12 | 2 | 0,97...1,1 |
| 9300...10500 | 500 | 600 | 7...7,9 | Универсальный полуприцеп-площадка 69: ПЛ1212(УПЛ1212) | 12 | 2...1 | 1,17...0,86 |
| Средние ряды | | | | | | | |
| 5100...6900 | 300;400 | 300;400 | 2,1...3 | Универсальный полуприцеп-площадка 69: ПЛ1212 (УПЛ12112) | 12 | 6...4 | 1,05...1 |
| 8100 | 400 | 400 | 3,3 | | | 4...4 | 1,1...0,83 |
| | | | | | | | |
| 5000...7500 | 500 | 600 | 3,7...5,6 | | | 3...2 | 0,92 |
| 8600...9800 | 500 | 600 | 6,5...7,4 | | | 2...1 | 1,08...0,62 |

Продолжение прил.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|-----|-----|-------------|--|----|-------|-------------|
| Колонны прямоугольного сечения для зданий, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью 10 и 20 т Крайние ряды | | | | | | | |
| 9400...10600 | 600 | 400 | 5,3...7,1 | Универсальный полурицеп ЦП: ПЛ1212 (УПЛ1412) | 12 | 2...1 | 0,88...0,6 |
| 11800 | 800 | 400 | 8 | | | 1 | 0,67 |
| Средние ряды | | | | | | | |
| 9400...11800 | 600 | 400 | 7...10,1 | Универсальный полурицеп ЦП: ПЛ1212 (УПР1212) Полурицеп-площадка65-ПЛ1212(ПЛ1212) Универсальный полурицеп ЦП:ПЛ1212 (УПР1212) | 12 | 1 | 0,6...0,85 |
| 9400...11800 | 800 | 400 | 7...10,1 | | 12 | 1 | 0,6...0,85 |
| 8700...11100 | 800 | 500 | 10,1...12,4 | | 12 | 1 | 0,85...1,03 |

Продолжение прил.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|------|-----|-------------|--|----|---|------------|
| Колонны двухветвевые для зданий, оборудованных мостовыми кранами грузоподъемностью 10, 20 и 30 т | | | | | | | |
| 13950...15750 | 1000 | 500 | 8,5...9,7 | Полуприцеп-балковоз ЦП: ПЛ1821 (ПК1821) | 18 | 2 | 0,95...1,1 |
| 13250...15050 | 1400 | 500 | 13,2...17,9 | Полуприцеп-площадка-тяжеловоз универсальный 65:ПЛН2918 (УПЛ 2918) | 18 | 1 | 0,74 |
| Фермы стропильные безраскосные | | | | | | | |
| 17940 | 3000 | 240 | 6,5 | Полуприцеп-фермовоз ЦП:ПФ1218 (ПФ1218) Полуприцеп-фермовоз ЦП:ПФ1218 (ПФ1218) | 12 | 2 | 1,08 |
| 17940 | 3000 | 240 | 7,7 | | | 1 | 0,64 |
| 17940 | 3000 | 280 | 9,2 | | | 1 | 0,77 |
| 23940 | 3300 | 240 | 9,2 | Полуприцеп-фермовоз-тяжеловоз 65: ПФ2124(ПФ2124) | 21 | 2 | 0,88 |
| 23940 | 3300 | 240 | 10,5 | | | 2 | 1 |
| 23940 | 3300 | 240 | 11,7 | | | 2 | 1,11 |
| 23940 | 3300 | 280 | 14,2 | | | 1 | 0,68 |
| 23940 | 3300 | 280 | 18,2 | | | 1 | 0,87 |

Продолжение прил.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|--|---------|----------|-----------|--|----|--|-------------|------------|
| Фермы подстропильные | | | | | | | | |
| 11960 | 2225 | 550 | 11,3 | Полуприцеп-фермовоз ЦП: ПФ1218(ПФ1218) | 12 | 1 | 0,9 | |
| Панели стеновые из ячеистых и легких бетонов | | | | | | | | |
| 3000 | 900 | 160..300 | 0,4...1,1 | Полуприцеп-панелевоз ЦП:ПП1207 (УПП1207) | 12 | 12...4 | 0,4...0,37 | |
| 3000 | 1200 | 160..300 | 0,5...1,6 | | | 12...4 | 0,48...0,51 | |
| 3000 | 1800 | 160..300 | 0,8...2,2 | | | 10...5 | 0,67...0,92 | |
| 6000 | 900 | 160..300 | 0,8...2,2 | | | 12...4 | 0,77...0,7 | |
| 6000 | 1200 | 160..300 | 1...3 | | | 6...2 | 0,5...0,37 | |
| 6000 | 1500 | 160..300 | 1,7...3,7 | | | 6...2 | 0,48...0,51 | |
| 6000 | 1800 | 160..300 | 1,6...4,4 | | | 6...2 | 0,82...0,6 | |
| 11980 | 900...1 | 200;240 | 2,9...7,6 | | | Полуприцеп-панелевоз ЦП:ПП2912 (УПП2012) | 8...3 | 1,07...1,1 |
| | 800 | 300 | | | | | 6...2 | 0,77...0,7 |
| | | | | | | | 20 | 7...2 |

Окончание прил.5

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------|------|------|-----------|---|------|-------|-------------|
| Плиты покрытия длиной 6м | | | | | | | |
| 5970 | 370 | 1490 | 1,2...2 | Полуприцеп ОдаЗ-885В МАЗ-5245 Полуприцеп плитовоз ЦП:Пл0906 (Пл0906) | 7,5 | 6...4 | 0,96...0,7 |
| 5970 | 370 | 2980 | 1,8...3,6 | | 13,5 | 4 | 0,53...1,07 |
| | | | | | 9 | 5...2 | 1...0,8 |
| Плиты покрытия длиной 12 м | | | | | | | |
| 11960 | 2980 | 455 | 7,4...7,9 | Универсальный полуприцеп ЦП: ПЛ1212(УПР1212) Полуприцеп-плитовоз ЦП: ПЛ1212(УПЛ1412) | 12 | 1 | 0,61...0,66 |

Приложение 6
Операционный контроль качества монтажных работ
Монтаж железобетонных колонн одноэтажных зданий

Т а б л и ц а 1 П 6

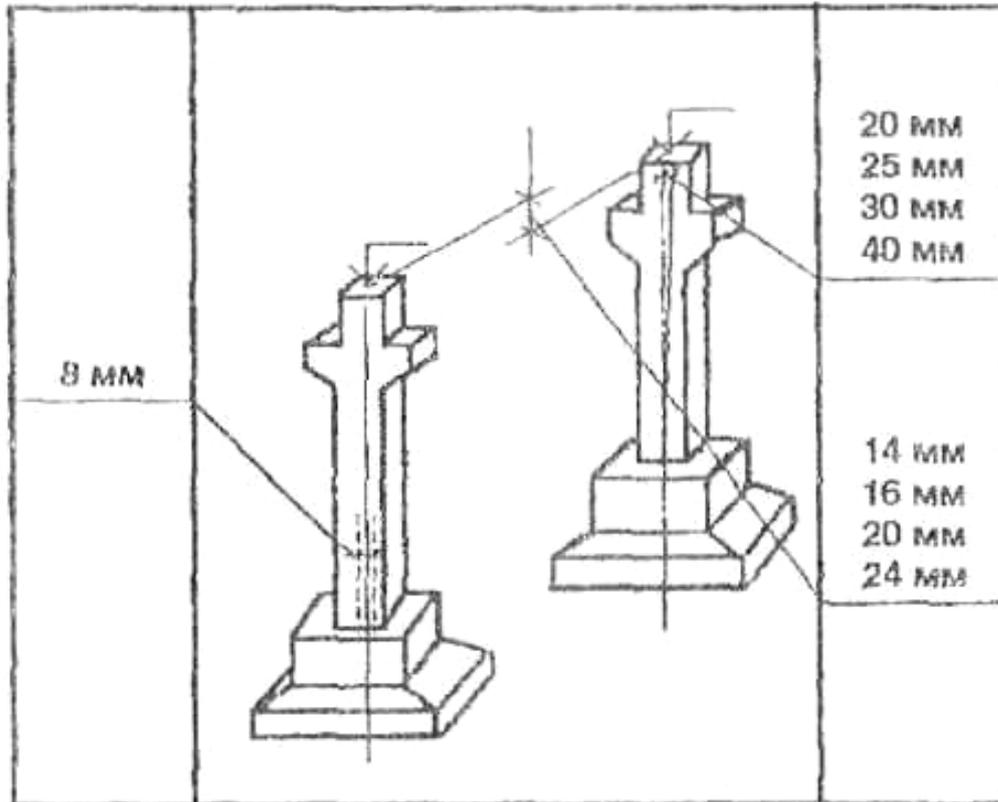
Состав операций и средства контроля

| Этапы работ | Контролируемые операции | Контроль (метод, объем) | Документация |
|-------------------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подготовительные работы | Проверить: – наличие документа о качестве; – качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид колонн; – очистку опорных поверхностей колонн и фундамента от мусора, грязи, снега и наледи; – наличие акта освидетельствования ранее выполненных скрытых работ; – наличие разметки, определяющей проектное положение колонн в стаканах фундаментов | Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Технический осмотр, измерительный, каждый элемент | Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ |

Продолжение прил. 6
Окончание табл. 1П6

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|--|
| Монтаж колони | Контролировать: – установку колонн в проектное положение (отклонение от совмещения рисков геометрических осей в нижнем и верхнем сечениях установленных колонн с рисками разбивочных осей, разность отметок верха колонн); – надежность временного крепления; – качество бетонных работ при замоноличивании колонн | Измерительный, каждый элемент Технический осмотр Визуальный, лабораторный | Общий журнал работ |
| Приемка выполненных работ | Проверить: – фактическое положение смонтированных колонн; – соответствие крепления колонн проектным | Измерительный, каждый элемент Визуальный, технический осмотр | Акт освидетельствования скрытых работ, исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ |
| Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, нивелир, теодолит | | | |
| Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист — в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика | | | |

Технические требования
СНиП 3.03.01-87 пп. 3.7, 3.16, табл. 12



Предельные отклонения:

- от совмещения ориентиров (риски геометрических осей, граней) в нижнем сечении колонн с установочными ориентирами (рисками разбивочных осей) — 8 мм;

- осей колонн в верхнем сечении от вертикали при длине колонн, м:

- до 4 — 20 мм;
- св. 4 до 8 — 25 мм;
- св. 8 до 16 — 30 мм;
- св. 16 до 25 — 40 мм;

- разности отметок верха колонн или их опорных площадок при длине колонн, м:

- до 4 — 14 мм;
- св. 4 до 8 — 16 мм;
- св. 8 до 16 — 20 мм;
- св. 16 до 25 — 24 мм.

Не допускается:

Применение не предусмотренных проектом прокладок в стыках колонн для выравнивания высотных отметок и приведения их в вертикальное положение без согласования с проектной организацией.

Требования к качеству применяемых материалов

ГОСТ 25628–90. Колонны железобетонные для одноэтажных производственных зданий. Общие технические условия.

Значения действительных геометрических параметров колонн не должны превышать предельных, указанных в нижеследующей таблице.

| Вид отклонения геометрического параметра | Геометрический параметр | Предельные отклонения, мм |
|--|---|---------------------------|
| Отклонение от номинального линейного размера | Длина колонн, расстояние от нижнего торца колонны до опорной плоскости консоли, расстояние между опорными плоскостями консолей при минимальном размере, мм: | |
| | до 4000 | ±5 |
| | св. 4000 до 8000 | ±6 |
| | св. 8000 | ±8 |
| Отклонение от проектного положения закладных изделий | Поперечное сечение колонны, размеры консолей, вырезов и выступов | ±5 |
| | в плоскости колонны из плоскости колонны | 10 3 |
| Отклонение от прямолинейности. | Профиль лицевой поверхности колонны длиной, мм: | |
| | до 4000 | 8 |
| | св. 4000 до 8000 | 10 |
| Отклонение от перпендикулярности | св. 8000 | 12 |
| | Сечение колонны, мм до 400×400 | 5 |

Поставленные на монтаж колонны не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевых поверхностях колонн;
- трещин на внешней поверхности колонн, за исключением местных поверхностных усадочных, ширина которых не должна превышать 0,1 мм;
- наплывов бетона на открытых поверхностях стальных закладных изделий, выпусках арматуры и монтажных петлях.

Указания по производству работ
СНиП 3.03.01-87 пп. 3.12, 3.13, 3.16, 3.17

Монтаж колонн разрешается производить только после приемки опорных элементов, включающей геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения проектному с составлением исполнительной схемы.

Проектное положение колонн следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей на стаканах фундаментов.

Верх колонн одноэтажных зданий следует выверять, совмещая их геометрические оси в верхнем сечении с геометрическими осями в нижнем сечении.

Ориентиры для выверки верха и низа колонн должны быть указаны в ППР.

Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление низа колонны от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

При монтаже колонн должно осуществляться постоянное геодезическое обеспечение точности их установки с определением фактического положения монтируемых колонн. Результаты геодезического контроля должны оформляться исполнительной схемой.

Монтаж железобетонных балок, ферм

Таблица 2П6

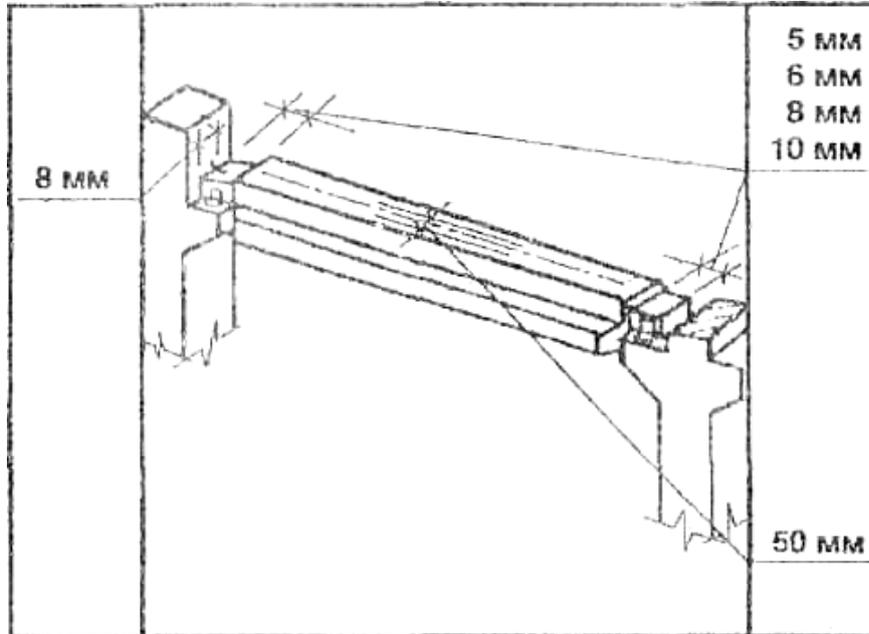
Состав операций и средства контроля

| Этапы работ | Контролируемые операции | Контроль (метод, объем) | Документация |
|-------------------------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подготовительные работы | <p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – наличие документа о качестве; – качество поверхностей, точность геометрических параметров, внешний вид, конструкций; – очистку опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи; – наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; – наличие разметки, определяющей проектное положение конструкций на опорах | <p>Визуальный</p> <p>Визуальный, измерительный, каждый элемент</p> <p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Измерительный, каждый элемент</p> | <p>Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ</p> |

Продолжение прил.6
Окончание табл. 2П6

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|---|
| Монтаж конструкций | Контролировать: – установку конструкций в проектное положение (предельные отклонения в размерах площадок опирания конструкций, отклонения от совмещения рисок продольных осей); – надежность временного крепления; – качество стыков | Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, лабораторный То же | Общий журнал работ |
| Приемка выполненных работ | Проверить: – фактическое положение смонтированных конструкций; – соответствие закрепления конструкций проектным | Измерительный, каждый элемент Технический осмотр, измерительный | Исполнительная геодезическая схема, акт приемки выполненных работ |
| Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир | | | |
| Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист—в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика | | | |

Технические требования
С Ни П 3.03.01-87 пп. 3.7, 3.22, табл. 12



Предельные отклонения:

–от совмещения ориентиров (рисок геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами — 8 мм;

–от совмещения ориентиров в верхнем сечении установленных элементов с установочными ориентирами при высоте элемента на опоре, м:

- до 1 — 6 мм;
- св. 1 до 1,6 — 8 мм;
- св. 1,6 до 2,5 — 10 мм;
- св. 2,5 — 12 мм.

–от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) в направлении перекрываемого пролета при длине элемента, м:

- до 4 — 5 мм;
- св. 4 до 8 — 6 мм;
- св. 8 до 16 — 8 мм;
- св. 16 до 25 — 10 мм;

–в расстоянии между осями верхних поясов ферм и балок в середине пролета — 60 мм.

Не допускается:

- применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания монтируемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией.

Требования к качеству применяемых материалов

ГОСТ 20213–89. Фермы железобетонные. Технические условия.
ГОСТ 18980–90. Ригели железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия.

ГОСТ 24893.0–81*. Балки обвязочные железобетонные для зданий промышленных предприятий. Технические условия.

Значения действительных отклонений геометрических параметров ригелей не должны превышать предельных, мм, указанных в таблице.

| Вид отклонения геометрического параметра | Геометрический параметр | Предельные отклонения |
|--|--|-----------------------|
| Отклонение от номинального линейного размера | Длина ригеля, балки: от 2500 до 4000 мм; | ±5 |
| | от 4000 до 8000 мм; | ±6 |
| | свыше 8000 мм | ±8 |
| | Размер поперечного сечения ригеля и размеры вырезов и выступов | ±5 |
| Отклонение от проектного положения закладных изделий | В плоскости поверхности: опорные закладные изделия; | 5 |
| | прочие изделия | 10 |
| | Из плоскости поверхности | 3 |
| Отклонение от прямолинейности | Профиль лицевой поверхности ригеля, балки длиной: от 2500 до 4000 мм; | 8 |
| | от 4000 до 8000 мм; | 10 |
| | свыше 8000 мм | 12 |

Категория бетонной поверхности должна указываться в заказе на изготовление конструкций.

Требования к поверхности конструкций приведены в таблице.

| Характеристика бетонной поверхности | Категория | Диаметр раковин, мм | Высота (глубина) наплыва (впадин) | Глубина сколов, мм | Длина сколов на 1 м ребра |
|---|-----------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|
| Предназначенная под окраску, выходящая внутрь жилых и общественных зданий | A2 | 1 | 1 | 5 | 50 |
| То же, выходящая внутрь производственных и вспомогательных зданий | A3 | 4 | 2 | 5 | 50 |
| Лицевые неотделываемые | A6 | 15 | 5 | 10 | 100 |
| Нелицевые, невидимые в условиях эксплуатации | A7 | 20 | - | 20 | — |

Поставленные на монтаж конструкции не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевых поверхностях ригелей;
- трещин на внешней поверхности ригелей, за исключением местных поверхностных усадочных, ширина которых не должна превышать 0,1 мм;
- наплывов бетона на открытых поверхностях стальных закладных изделий, выпусках арматуры и монтажных петлях.

**Указания по производству работ
СНиП 3.03.01-87 пп. 3.18-3.20, 3.24**

Монтаж ригелей, балок, ферм разрешается производить только после проектного закрепления колонн и достижения бетоном монолитных стыков прочности, указанной в ППР, а также после приемки опорных элементов, включающей геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения проектному с составлением исполнительной схемы.

Перед подъемом каждой конструкции необходимо проверить соответствие их проектной марке, отсутствие на опорных поверхностях колонн и ригелей мусора, грязи, снега и наледи, наличие ориентирных рисок, определяющих проектное положение конструкций на опорах.

Укладку конструкций в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

Установку конструкций в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выверять, совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн или рисками разбивочных осей.

Ригели, фермы, строительные балки следует укладывать насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

Установку ферм и строительных балок в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали.

При монтаже должен осуществляться постоянный геодезический контроль, результаты контроля" должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

Монтаж плит покрытий и перекрытий

Таблица 3П6

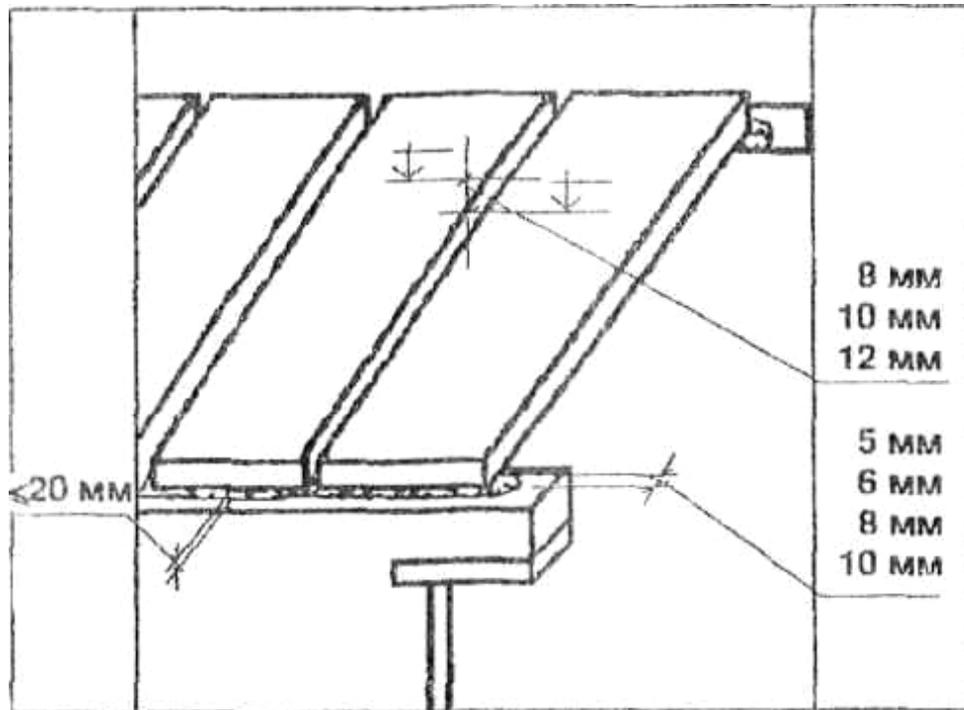
Состав операций и средства контроля

| Этапы работ | Контролируемые операции | Контроль (метод, объем) | Документация |
|-------------------------|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подготовительные работы | Проверить: – наличие документа о качестве; – качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид плит; – очистку опорных поверхностей ранее смонтированных конструкций (ригелей, диафрагм жесткости, опорных столиков колонн) и монтируемых плит от мусора, грязи, снега и наледи; – наличие акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ; – наличие разметки, определяющей проектное положение плит на опорах | Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Измерительный | Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ |

Продолжение прил. 6
Окончание табл. 3П6

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|---|
| Монтаж плит перекрытий | <p>Контролировать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – установку плит в проектное положение (отклонение от симметричности глубины опирания плит в направлении перекрываемого пролета, разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит); – глубину опирания плит; – толщину слоя раствора под плитами. | <p>Измерительный, каждый элемент</p> <p>То же</p> <p>То же</p> | Общий журнал работ |
| Приемка выполненных работ | <p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фактическое положение смонтированных плит (отклонение от разметки, определяющей проектное положение плит на опорах, разность отметок лицевых поверхностей смежных плит, глубину опирания плит); – внешний вид лицевых поверхностей. | <p>Измерительный каждый элемент</p> <p>Визуальный</p> | Акт освидетельствования (приемки) выполненных работ, исполнительная геодезическая схема |
| Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, линейка металлическая, нивелир | | | |
| Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист — в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика | | | |

Технические требования
СНиП 3.03.01—87 пп. 3.5-3.7, табл. 12



Предельные отклонения:

– разности отметок лицевых поверхностей двух смежных преднапряженных панелей (плит) перекрытий в шве при длине плит, м:

- до 4 – 8 мм;
- св. 4 до 8 – 10 мм;
- св. 8 до 16 – 12 мм.

– от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит в направлении перекрываемого пролета придание элемента, м:

- до 4 – 5 мм;
- св. 4 до 8 – 6 мм;
- св. 8 до 16 – 8 мм;
- св. 16 до 25 – 10 мм.

Толщина слоя раствора под плитами перекрытий должна быть не более 20 мм.

Марка раствора – по проекту, подвижность – 5–7 см.

Поверхности смежных плит перекрытий вдоль шва со стороны потолка должны быть совмещены.

Глубина опирания плит – по проекту.

Не допускается:

- применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания укладываемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией;
- применение раствора, процесс схватывания которого уже начался, а также восстановление его пластичности путем добавления воды.

Требования к качеству применяемых материалов

ГОСТ 9561–91. Плиты перекрытий железобетонные многослойные для перекрытий зданий и сооружений. Технические условия.
ГОСТ 12.767–94. Плиты перекрытий железобетонные сплошные для крупнопанельных зданий. Общие технические условия.

Отклонения от номинальных размеров плит, указанных в рабочих чертежах, не должны превышать следующих значений:

- по длине плит:
 - до 4 м — ± 8 мм;
 - св. 4 до 8 м — ± 10 мм;
 - св. 8 м — ± 12 мм;
- по толщине плит — ± 5 мм;
- по ширине плит:
 - до 2,5 м — ± 6 мм;
 - св. 2,5 м — ± 8 мм.

Неплоскостность нижней поверхности плиты не должна превышать для плит длиной:

- до 8 м — 8 мм;
- св. 8 м — 13 мм.

Отклонения от номинального положения стальных закладных изделий не должны превышать:

- в плоскости плиты — 10 мм;
- из плоскости плиты — 5 мм.

Качество поверхностей и внешний вид плит в зависимости от установленной категории поверхностей должны отвечать требованиям, приведенным в таблице.

| Характеристика бетонной поверхности | Категория | Диаметр раковин, мм | Высота (глубина) напыла (впадин), мм | Глубина сколов, мм | Длина сколов в мм на 1 м ребра |
|-------------------------------------|-----------|---------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Нижняя, потолочная | A2 | 1 | 1 | 5 | 50 |
| Верхняя, под линолеум | A4 | 10 | 1 | 5 | 50 |
| Боковая | A7 | 20 | ... | 20 | -- |

Указания по производству работ
СНиП 3.03.01-87 гл. 3.18-3.21

Монтаж плит перекрытий разрешается производить только после проектного закрепления колонн, ригелей и диафрагм жесткости и достижения бетоном замоноличенных стыков прочности, указанной в ППР, а также после приемки опорных элементов, включающей геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения проектному с составлением исполнительной схемы.

Перед подъемом каждой плиты необходимо проверить соответствие ее проектной марке, очистить опорные поверхности плиты, колонн, ригелей и диафрагм жесткости от мусора, грязи, снега и наледи.

В первую очередь должны устанавливаться и закрепляться с помощью сварки межколонные (связевые) плиты, а затем рядовые плиты.

Укладку плит в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами. Установку плит в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выполнять по разметке, определяющей их проектное положение.

Плиты перекрытий по фермам (балкам) укладывают насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

Плиты перекрытий необходимо укладывать на слой раствора толщиной не более 20 мм, совмещая поверхности смежных плит вдоль шва со стороны потолка.

Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки плит, приемки сварных соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозионного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий. Бетонные смеси, применяемые для замоноличивания стыков, должны отвечать требованиям проекта. Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать $1/3$ наименьшего размера сечения стыка.

Поставленные на монтаж плиты перекрытий не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевых поверхностях плит;
- трещин на поверхностях плит, за исключением усадочных и других поверхностных технологических шириной не более 0,1 мм;
- наплывов бетона на открытых поверхностях стальных закладных изделий, выпусках арматуры и монтажных петлях.

Монтаж наружных стеновых панелей каркасных зданий

Таблица 4П6

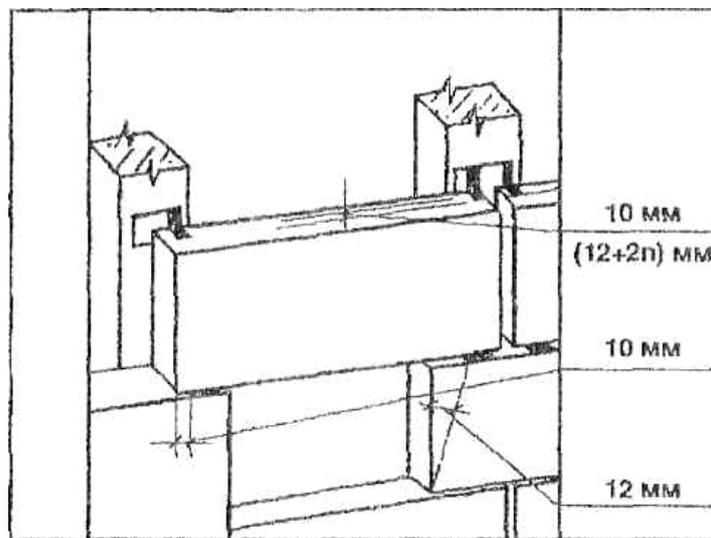
Состав операций и средства контроля

| Этапы работ | Контролируемые операции | Контроль (метод, объем) | Документация |
|-------------------------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Подготовительные работы | Проверить: <ul style="list-style-type: none"> – наличие документа о качестве; – качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; – наличие ППР: – наличие акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных скрытых работ; – наличие разметки, определяющей проектное положение панелей на опорах; – наличие и местах установки панелей маяков | Визуальный Визуальный, измерительный, каждый элемент Визуальный То же Технический осмотр То же | Паспорта (сертификаты), ППР, акт освидетельствования скрытых работ (акт приемки), общий журнал работ |
| Монтаж стеновых панелей | Контролировать: <ul style="list-style-type: none"> – установку панелей в проектное положение; – качество выполнения сварочных работ | Измерительный, каждый элемент Визуальный, измерительный | Общий журнал работ, журнал сварочных работ |

Продолжение прил. 6
Окончание табл. 4П6

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|--|---|
| Приемка выполненных работ | Проверить: – фактическое положение смонтированных панелей; – качество выполнения сварочных соединений | Измерительный, каждый элемент Визуальный, измерительный | Исполнительная геодезическая схема, акт освидетельствования (приемки) работ |
| Контрольно-измерительный инструмент: отвес строительный, рулетка, линейка металлическая, нивелир, катетомер | | | |
| Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист – в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика | | | |

Технические требования
СНиП 3 03.01–87 табл. 12



Предельные отклонения:

- от смещения ориентиров (риски геометрических осей, граней) в нижнем сечении установленных панелей навесных стен с установочными ориентирами (рисками геометрических осей или гранями нижележащих элементов, рисками разбивочных осей) – 10 мм;
- от вертикали верха плоскостей навесных стеновых панелей – 12 мм;

•разности отметок верха стеновых панелей в пределах выверяемого участка при:

- установке по маякам — 10 мм;
- контактной установке — $(12 + 2n)$ мм,

где n — число установленных по высоте панелей;

- отметок маяков относительно монтажного горизонта — +5 мм.

Не допускается:

- щели между торцом панели после ее выверки и растворной постелью;
- применение раствора, процесс схватывания которого уже начался;
- восстановление пластичности раствора путем добавления воды.

Требования к качеству применяемых материалов

ГОСТ 11024–84*. Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия. ГОСТ 11118–73. Панели из автоклавных ячеистых бетонов для наружных стен здания. Технические требования.

ГОСТ 13578–68. Панели из легких бетонов на пористых заполнителях для наружных стен производственных зданий. Технические требования.

Поставленные на монтаж панели наружных стен не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевой поверхности;
- трещин, за исключением местных поверхностных усадочных и других технологических шириной не более 0,2 мм;
- сколов бетона ребер глубиной более 2 мм и длиной более 30 мм на 1 м ребра;
- отслоившихся облицовочных плиток.

Значения действительных отклонений геометрических параметров панелей не должны превышать предельные, указанные в таблице.

Продолжение прил. 6

| Наименование отклонения от геометрического параметра | Геометрический параметр, мм | Предельное отклонение, мм |
|--|---|---|
| Отклонение линейного размера | Длина и высота панели: до 1000 св. 1000 до 1600 св. 1600 до 2500 св. 2500 до 4000 св. 4000 до 8000 Толщина панели: до 250 св. 250 до 400 Размер проемов и вырезов | ±4 ±5 ±6 ±8 ±10 ±4 ±5 ±5 |
| Отклонение от плоскостности | Плоскостность лицевой поверхности панели относительно прилегающей плоскости при длине (высоте) панели: до 1000 св. 1000 до 1600 св. 1600 до 2500 св. 2500 до 4000 св. 4000 до 8000 | 3 4 5 6 8 |
| Отклонение от равенства диагоналей | Разность длин диагоналей лицевых поверхностей панели при длине (высоте) панели: до 4000 св. 4000 до 8000 | 10 12 |
| Отклонение от проектного положения закладных изделий | В плоскости панели для закладных изделий размером в этой плоскости: до 100 мм свыше 100 м из плоскости панели | 5 10 3 |

Продолжение прил.6

Качество поверхностей панелей должно соответствовать требованиям, приведенным в таблице.

| Характеристика бетонной поверхности | Категория | Диаметр раковин, мм | Высота (глубина) напыла (впадин) | Глубина сколов, мм | Длина сколов в мм на 1 м ребра |
|--|-----------|---------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Лицевая внутренняя, под окраску | A2 | 1 | 1 | 5 | 50 |
| Нелицевая, невидимая в условиях эксплуатации | A7 | 20 | - | 20 | - |

Указания по производству работ
СНиП 3.03.01—87 пп. 3.25, 3.27, 3.28

Монтаж стен следует выполнять в соответствии с утвержденным ППР. В процессе монтажа необходимо обеспечить устойчивость здания и его частей на всех стадиях строительства.

Монтаж стеновых панелей каждого этажа многоэтажного здания и каждой секции одноэтажного здания следует производить только после сварки и заделки стыков каркаса и монтажа диска перекрытия данного этажа.

Монтаж стеновых панелей вышележащего этажа следует производить после полного проектного закрепления панелей нижележащего этажа.

Установку поясных панелей наружных стен каркасных зданий следует производить:

- в плоскости стены — симметрично относительно оси пролета между колоннами путем выравнивания расстояний между торцами панели и рисками осей колонн в уровне установки панели;
- из плоскости стены:
- в уровне низа панели — совмещая нижнюю внутреннюю грань устанавливаемой панели с гранью нижестоящей панели;
- в уровне верха панели — совмещая (с помощью шаблона) грань панели с риской оси или гранью колонны.

Выверку простеночных панелей следует производить:

- в плоскости стены — совмещая риску оси низа устанавливаемой панели с ориентирной риской, нанесенной на поясной панели;
- из плоскости стены — совмещая внутреннюю грань устанавливаемой панели с гранью нижестоящей панели;
- в вертикальной плоскости — выверяя внутреннюю и торцевую грани панели относительно вертикали.

Установку панелей следует производить, опирая их на выверенные относительного монтажного горизонта маяки. Прочность материалов маяков не должна быть выше установленной проектом прочности на сжатие раствора, применяемого для устройства постели.

Толщина маяков должна составлять 10—30 мм (при отсутствии в проекте специальных предложений).

Приложение 7 Примерные технологические карты

Технологическая карта на монтаж ферм и плит покрытия

1. Исходные данные

Высота этажа – 12,0 м;
Величина пролета – 24 м;
Шаг колонн по продольным осям – 6 м;
Количество пролетов – 3;
Количество шагов – 7;
Наименование процесса – установка конструкций покрытия.

2. Обоснование проектных решений

2.1. Составление спецификации сборных конструкций

Технологическая карта на монтаж конструкций покрытия одноэтажного здания промышленного предприятия.

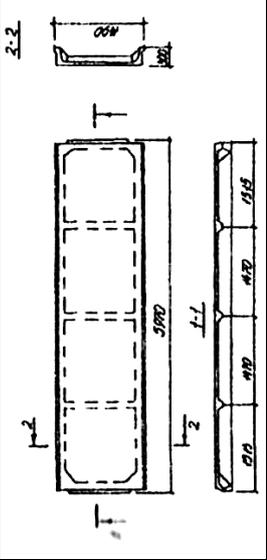
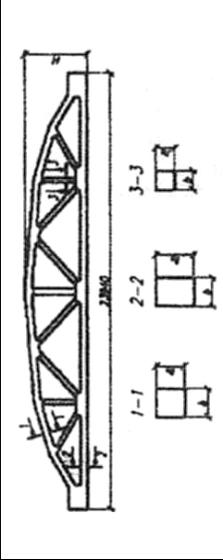
Размеры здания в плане: 42×72 м, конструктивная схема – каркасное здание. Шаг колонн – 6 м, пролет – 24 м.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят: установка стропильных ферм, установка плит покрытия.

В соответствии с заданием и с использованием каталогов скомпоновано здание и подобраны конструкции, приведенные в табл. 1П7.

Продолжение прил.7
Таблица 1П7

Спецификация сборных элементов

| № п/п | Наименование сборных конструкций | Марка | Размеры, мм | | | Масса эле- мента, т | Кол-во, шт. | Объем, м ³ | Эскиз |
|----------|--|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|----------------|--------------------------|--|
| | | | длина <i>l</i> | ширина <i>b</i> | высота <i>h</i> | | | | |
| 1 | Плиты покрытия | 2ПГ6-1 АТУГ | 5970 | 300 | 1490 | 1,5 | 336 | 208,3 |  |
| 2 | Ферма стропильная железобетонная | 1ФС24- ІАШВ | 23940 | 250 | 3160 | 9,2 | 24 | 88,3 |  |
| 3 | Колонны крайних рядов | 1К 120- 1М2 | 12900 | 500 | 400 | 6,5 | 20 | 52 | |
| 4 | Колонны средних рядов | 2К 120- 1М3 | 13050 | 700 | 400 | 9,2 | 12 | 44,4 | |

2.2. Определение номенклатуры и объёмных работ

Объёмы работ определяются по рабочим чертежам проекта в единицах измерения, принятых в ГЭСН. Необходимо учитывать не только основные процессы, но и работы, сопутствующие им. Результаты сведены в табл. 2П7.

Таблица 2П7

Ведомость объемов работ

| № п/п | Наименование процессов, работ | Производственное обследование | Единица измерения | Кол-во |
|-------|--|-------------------------------|-------------------|--------|
| 1 | Установка в одноэтажных зданиях стропильных ферм при длине плит покрытий до 6 м, пролетом до 24 м, массой до 10 т и высоте зданий до 25 м | ГЭСН 07-01-022-16 | 100 шт. | 0,24 |
| 2 | Укладка плит покрытия одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью до 10 м ² при массе стропильных и подстропильных конструкций до 10 т и высотой зданий до 25 м | ГЭСН 07-01-027-1 | 100 шт. | 3,36 |

2.3. Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных и грузозахватных приспособлений

С целью организации рабочих мест при установке и закреплении элементов в проектное положение на высоте при возведении промышленного здания необходимо выбрать средства подмащивания (леса, подмости, лестницы, монтажные площадки).

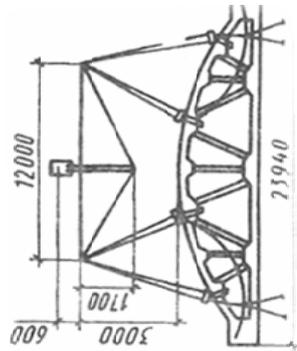
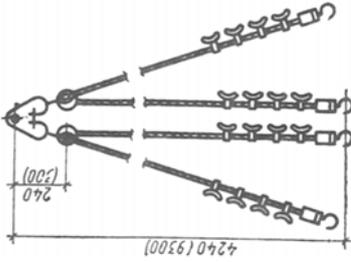
Для подъема, перемещения и опускания конструкций используется такелажное оборудование. Оно включает: стропы, траверсы, захваты.

Временное закрепление и выверка монтируемых элементов производится с помощью монтажных приспособлений. К ним относятся клинья, клиновые вкладыши, фиксаторы и кондукторы, расчалки, подкосы и распорки.

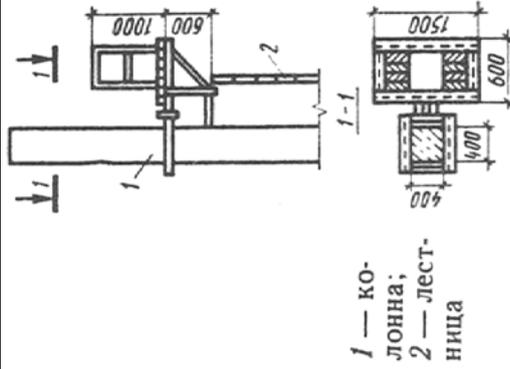
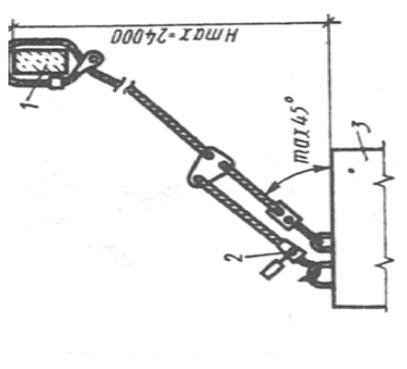
Грузозахватные и монтажные приспособления необходимо выбирать с учетом массы и геометрических размеров монтируемых элементов. Выбор оформляется в виде табл. 3П7.

Продолжение прил.7
Таблица ЗП7

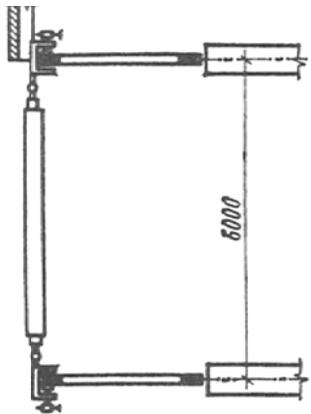
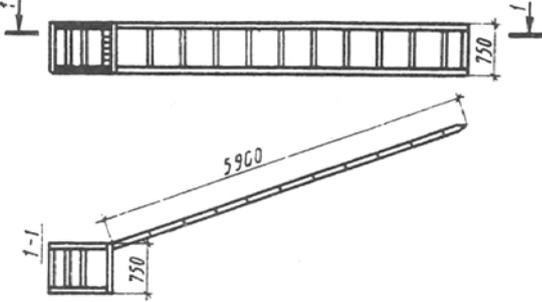
Ведомость средств подмачивания, грузозахватных приспособлений и инвентаря

| № п/п | Наименование | Эскиз | Кол-во | Грузо-подъемность, т | Масса приспособления, т | Расчетная высота строповки, м | Назначение |
|-------|---|--|--------|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | Траверса, ПИ Промстальконструкция, 15946 Р-11 |  | 1 | 25 | 1,75 | 3,6 | Установка стропильных ферм и балок пролетом 24 и 30 м |
| 2 | Строп четырёхветвевой, ПИ Промстальконструкция 21059М-28 |  | 1 | 3 | 0,09 | 4,2 | Выгрузка и раскладка различных конструкций |
| 3 | Ломик монтажный, ГОСТ 1405-83 | | 4 | - | - | - | Монтажные работы |

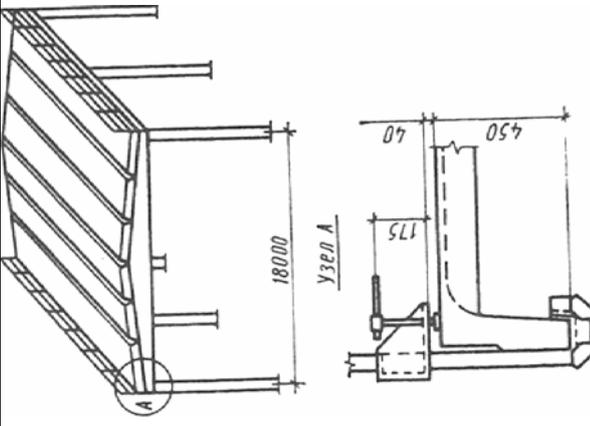
Продолжение прил.7
Продолжение табл. 3П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|------|---|---|
| 4 | Навесная площадка с подвесной лестницей, ПК Главстальконструкция, 229 |  <p>1 — ко- лонна; 2 — лест- ница</p> | 2 | - | 0,12 | - | Обеспечение рабочего места на высоте |
| 5 | Расчалка, ПИ Промстальконструкция, 2008-09 |  <p>1 — закрепляемая конструкция 2 — рычажная лебедка грузо- подъемностью 0,75 т; 3 — якорь</p> | 6 | - | 0,1 | - | Временное крепление колонн, ферм, балок |

Продолжение прил.7
Продолжение табл. 3П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|--|---|---|------|---|---|
| 6 | Инвентарная распорка, ПИ Промстальконструкция, 4234Р-44 |  | 4 | - | 0,06 | - | Временное крепление стропильных ферм при шаге 6 м |
| 7 | Приставная лестница с площадкой, ПК Главстальконструкция, 220 |  | 2 | - | 0,11 | - | Обеспечение рабочего места на высоте |

Продолжение прил.7
Продолжение табл. 3П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|---|---|-----|---|---|---|---|
| 8 | Временное ограждение, ПИ Промстальконструкция, 4570Р-2 |  | 132 | - | - | - | Обеспечение рабочего места на высоте |
| 9 | Рулетка измерительная, РС-5 | - | 2 | - | - | - | Измерение расстояния |
| 10 | Лопата, ГОСТ19596-87* | - | 2 | - | - | - | Земляные работы |
| 11 | Уровень строительный, УС2-700 | - | 2 | - | - | - | - |
| 12 | Метр стальной | - | 2 | - | - | - | - |
| 13 | Трансформатор ТСД-500 | - | 2 | - | - | - | Сварочные работы |

Продолжение прил.7
Окончание табл. 3П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|---|--------|---|-------------|---|-------------------------|
| 14 | Нивелир с треногой Н-4 | - | 1 | - | - | - | Геодезические работы |
| 15 | Теодолит с треногой ТБ-1 | - | 1 | - | - | - | Геодезические работы |
| 16 | Предохранительный пояс | - | 5 | - | - | - | Монтажные работы |
| 17 | Ящик для раствора | - | 3 | - | - | - | Штукатурные работы |
| 18 | Сварочная аппаратура ПСУ-500 полуавтомат | - | 2 1 | - | 0,57 0,1 | - | Сварочные работы |
| 10 | Мастерок | - | 4 | - | - | - | Штукатурные работы |

2.4. Выбор монтажного крана по техническим параметрам

При возведении зданий ведущей машиной в комплекте, определяющей продолжительность монтажа конструкций, является монтажный кран. Выбор крана осуществляется по следующим техническим параметрам:

- грузоподъемность $Q_{кр}$, т;
- высота подъема крюка $H_{кр}$, м;
- вылет стрелы $L_{кр}$, м.

Выбор крана начинается с определения требуемых технологических параметров крана, которые сравниваются с техническими, т.е. справочными значениями

Требуемая высота подъема крюка:

- плиты покрытия: $H_{кр}^{тр} = 12 + 3,16 + 1 + 0,3 + 4,2 = 20,66$ м;
- стропильные фермы: $H_{кр}^{тр} = 12 + 1 + 3,16 + 3,6 = 19,76$ м.

Требуемый вылет крюка крана:

- плиты покрытия: $L_{кр}^{тр} = \frac{(2,985 + 1,2)(22,66 - 2)}{2 + 4,2} + 1,5 = 15,4$ м;
- стропильные фермы: $L_{кр}^{тр} = \frac{(0,125 + 1,2)(21,76 - 2)}{2 + 3,6} + 1,5 = 6,2$ м.

Требуемая грузоподъемность:

- плиты покрытия: $Q_{стр}^{тр} = 1,5 + 0,09 = 1,59$ т;
- стропильные фермы: $Q_{стр}^{тр} = 9,2 + 1,75 = 10,95$ т.

В ы в о д . Всем этим техническим параметрам удовлетворяет гусеничный кран СГК-40. Выбираем гусеничный кран СГК-40, длина стрелы 30 м.

3. Разработка технологической карты

3.1. Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж плит покрытия и стропильных ферм одноэтажного промышленного здания длиной 42 м, с шириной пролета 24 м, шагом колонн 6 м, при высоте до низа колонн стропильных конструкций 12 м.

Работы выполняются в две смены.

Продолжение прил. 7

Работы ведутся в две смены, в летний период. В состав работ входит:

1. Установка в одноэтажных зданиях стропильных ферм при длине плит покрытий до 6 м, пролетом до 24 м, массой до 6 т и высота здания до 25 м – 0,24 шт.

2. Укладка плит покрытий одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью до 10 м² при массе стропильных и подстропильных конструкций до 10 т и высоте зданий до 25 м – 3,36 шт.

3.2. Организация и технология строительного процесса

До начала монтажа балок и плит покрытия должны быть проверены отметки и положение в плане опорных конструкций, т.е. опорных поверхностей верха колонн и верхнего пояса балок покрытия. Для строповки ферм покрытия применяется траверса Промстальконструкции, 15946Р-11. Для строповки плит покрытия применяется строп четырехветвевой Промстальконструкции 21059М-28.

Расстроповка балок покрытия от подъемного крюка крана производится после их временного закрепления первых ферм расчалками, заанкеренных за переставные инвентарные якоря или фундаментные блоки. Устойчивость последующих ферм обеспечивается постановкой инвентарных распорок.

После проверки правильности положения ферм их закрепляют в проектном положении сваркой закладных изделий. Инвентарные распорки и расчалки снимают по мере установки и закрепления сваркой плит покрытия. Первую плиту приваривают в 4-х опорных узлах, а последующие – не менее, чем в 3-х узлах. Крайние плиты должны быть оснащены временным инвентарным ограждением.

Рабочие и ИТР должны быть ознакомлены с технологией и организацией работ, обучены безопасным методам труда.

Доставленные на объект фермы и плиты следует раскладывать в зоне действия монтажного крана. Конструкции покрытия, поступающие на монтажную площадку, должны соответствовать проекту (рабочим чертежам), действующим ГОСТ, техническим условиям на данные железобетонные изделия. Каждая партия конструкций должна быть снабжена паспортом, выдаваемым потребителю предприятием изготовителем при отпуске их.

Монтаж конструкций покрытия ведется краном на специальном шасси, марки СГК-40. До начала монтажа конструкций покрытия плиты покрытия оснащают временными ограждениями, фермы – временными канатами и оттяжками.

Продолжение прил.7

Фермы устанавливаются в проектное положение путем совмещения осевых рисок на их торцах с разбивочными рисками на опорах колонн.

После проверки правильности положения ферм их закрепляют в проектом положении приваркой закладных изделий двумя боковыми швами длиной 140 мм.

Инвентарные распорки и расчалки снимают по мере укладки и приварки плит.

Монтаж конструкций покрытия выполняют «на себя» с общим направлением рабочего хода монтажного крана вдоль пролета и частным перемещением крана поперек пролета в пределах монтажной зоны при укладке крайних плит. Направление и порядок монтажа конструкций покрытия и движения крана, места его стоянок, а также места складирования показаны в графической части КП.

Монтаж сборных железобетонных конструкций должен выполняться в соответствии с указаниями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» и соблюдением техники безопасности в строительстве по СНиП 12-03-01, 12-04-02 «Безопасность труда в строительстве»

Работы по монтажу выполняются одним монтажным звеном, обслуживающим один кран. Состав бригады (звена) по профессиям и распределение работы между исполнителями приведены в табл. 4П7.

Т а б л и ц а 4П7

Состав бригады (звена)

| | |
|----------------------|---|
| Монтажник крана 6 р. | 1 |
| Монтажник крана 5 р. | 1 |
| Монтажник крана 4 р. | 1 |
| Монтажник крана 3 р. | 1 |
| Монтажник крана 2 р. | 1 |
| Машинист крана 6 р. | 1 |
| Сварщик | 2 |

Калькуляция затрат труда и машинного времени составлена на основе ведомости объемов работ с учетом принятых методов монтажа конструкций и выбранных монтажных механизмов и приспособлений. Калькуляция затрат труда и машинного представлена в табл. 5П7.

Продолжение прил.7
Таблица 5П7

Калькуляция затрат труда и машинного времени

| № п/п | Обоснование по ГЭСН | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени на ед. изм., чел.-ч (маш.-ч) | Затраты труда, чел.-см. (маш.-смен) |
|-------|---------------------|--|----------|-------------|--|-------------------------------------|
| 1 | 07-01-027-1 | Укладка плит покрытия одноэтажных зданий и сооружений длиной до 6 м, площадью до 10 м ² при массе стропильных и подстропильных конструкций до 10 т и высотой зданий до 25 м | 100 шт. | 3,36 | 230,72 (37,21) | 96,9 (15,63) |
| 2 | 07-01-022-16 | Установка в одноэтажных зданиях стропильных ферм при длине плит покрытий до 6 м, пролетом до 24 м, массой до 10 т и высоте зданий до 25 м | 100 шт. | 0,24 | 1568 (251,89) | 47,04 (7,56) |

График производства работ представлен в графической части

Операционный контроль качества выполняемых работ при монтаже сборных элементов назначают в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85.

Схема операционного контроля качества работ приводится в табл. 6П7.

Продолжение прил.7
Таблица 6П7

Схема операционного контроля качества

| Наименование операций, подлежащих контролю | | Контроль качества выполнения операций | | | |
|--|----------|---|--|------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Прорабом | Мастером | Состав контроля | Способы | Время | Привлекаемые службы |
| Подготовка опорных поверхностей | - | Монтажного выверка горизонта | Нивелир, рулетка металлическая | До начала монтажа | |
| Монтаж железобетонных стропильных ферм и плит покрытия | - | Правильность и надежность строповки, вертикальность установленных ферм, надежность временных креплений, правильность привязки колонн | Визуально. Нивелир, рулетка металлическая | - | - |
| Сварка | | Качество сварки, правильность ведения журнала сварочных работ | Визуально | В процессе работы | Лаборатория |
| Заделка стыков | | Качество герметизации наружных швов. Правильность ведения журнала герметизации стыков и швов. Прочность бетона в стыке, правильность ведения журнала бетонирования стыков | Визуально Лабораторные испытания кубиков, | После окончания работы | Лаборатория |

Продолжение прил. 7
Окончание табл. 6П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------|--|--|---|--------------------|------------------------------------|
| Подготовительные работы | | Правильность складирования. Наличие паспортов. Соответствие геометрических размеров проектным. Правильность нанесения разбивочных рисок и осей. Отсутствие внешних дефектов. Наличие и правильность расположения закладных деталей | Визуально, рулетка металлическая измерительная | До начала монтажа | |
| | Монтаж стропил. Балок и плит покрытия | Соответствие последовательности монтажа производства работ. Точность установки балок и плит Плотность примыкания балок и плит к опорным поверхностям | Визуально, метр складной металлический | В процессе монтажа | |
| | Сварка закладных деталей | Соответствие проекту порядка сварки и типа применяемых электродов. Качество зачистки | Визуально, метр складной металлический | В процессе сварки | В случае необходимости лаборатория |
| | Заделка стыков | Соблюдение технической последовательности операций. Качество заделки и герметизация вертикальных и горизонтальных стыков | Визуально | В процессе заделки | Лаборатория |

Организация строительной площадки для ведения работ на ней должна обеспечивать безопасность труда рабочих на всех этапах выполнения СМР. Во избежание доступа посторонних лиц опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями и предупредительными знаками, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78. Все рабочие места должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией проектированию электрического освещения строительных площадок». Рабочие места должны быть обеспечены средствами коллективной защиты, а также средствами связи и сигнализации. Строительный мусор со строящихся зданий опускают по закрытым желобам, в закрытых ящиках или контейнерах. При сбрасывании мусора опасную зону со всех сторон ограждают. Сбрасывать мусор без желобов с высоты не более 3 м. При выполнении электросварочных работ кроме требований ТБ следует выполнять требования ГОСТ 12.1.013-78. Рабочие места электросварочных работ следует освобождать от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных – 10 м. При выполнении электросварочных работ рабочие места следует обеспечить вытяжной вентиляцией. Для подвода сварочного тока к электродержателям для дуговой сварки нужно применять изолирующие гибкие кабели. Способы страховки конструкций должны обеспечить их подачу к месту установки, близкому к проектному решению. При работе на высоте монтажники должны иметь защитные пояса испытанные на статические и динамические нагрузки. Строительная площадка должна быть обеспечена источниками пожаротушения.

3.3. Техничко-экономические показатели технологической карты

1. Трудоемкость на весь объем работ – 143,94 чел.-см.
2. Трудоемкость на принятую единицу измерения, в м³ сборного ж/б – 0,49 чел.-см./м³.
3. Затраты машинного времени на весь объем работ – 23,19 маш.-см.

3.4. Материально-технические ресурсы

Подсчитанная потребность в материальных ресурсах оформляется в виде ведомости в табл. 7П7.

Т а б л и ц а 7П7

Потребность в основных конструкциях, материалах и полуфабрикатах

| Наименование сборных конструкций | Марка | Ед. измерения | Кол-во |
|---|--------------|----------------|--------|
| Фермы стропильные железобетонные | 1ФС24-1А111В | 1 элемент | 24 |
| Плиты покрытия железобетонные | 2ПГ6-1 АтVT | 1 элемент | 336 |
| Краска | | т | 0,0035 |
| Конструктивные элементы вспомогательного назначения | | т | 1,064 |
| Электроды | Э42 | т | 0,173 |
| Бетон | | м ³ | 22,176 |
| Пиломатериалы хвойных пород | | м ³ | 188,83 |

Необходимые машины, механизмы и инструменты с учетом требуемых технических параметров сводится в табл. 8П7.

Продолжение прил.7

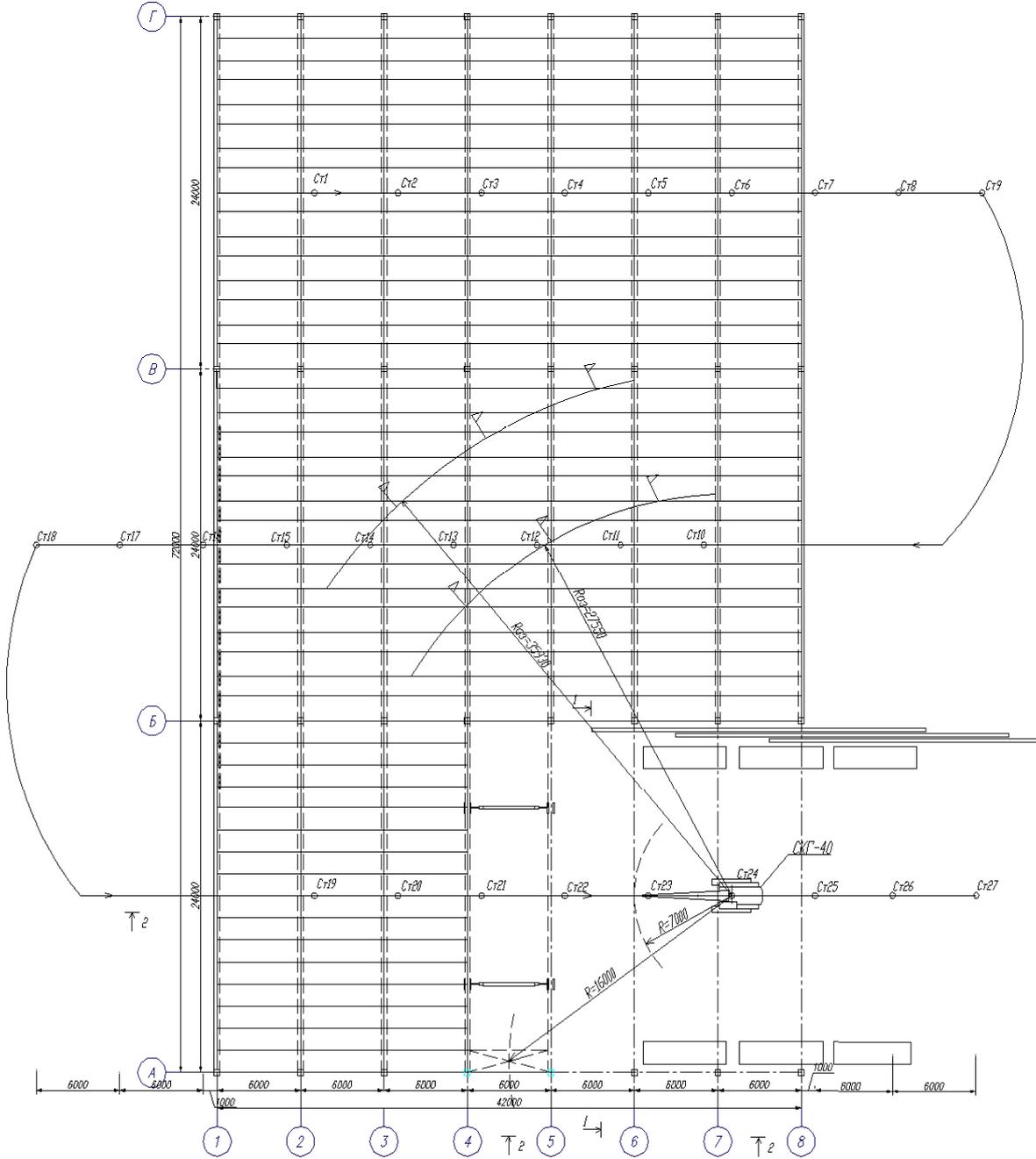
Таблица 8П7

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре
и приспособлениях

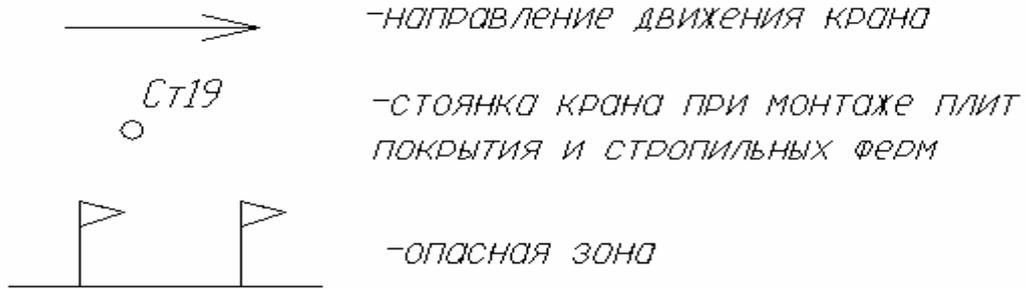
| Наименование машин, оборудования, инструментов, инвентаря и приспособления | Тип | Марка | Кол-во, шт. |
|--|------------|---------------------------|-------------|
| Кран | - | КС-6471 | 1 |
| Полуприцеп-фермовоз-тяжеловоз | Автомобиль | КАМАЗ 53212+65: ПП1207 | 1 |
| Плитовоз | Автомобиль | КАМАЗ353212+ЦП: ПП1207 | 1 |
| Траверса, Пи Промстальконструкция, 15946Р-11 | - | - | 1 |
| Строп четырехветвевой, ПИ Промстальконструкция 21059М-28 | - | - | 1 |
| Ломик монтажный, ГОСТ 1405-83 | - | - | 4 |
| Навесная площадка с подвесной лестницей, ПК Главстальконструкция, 229 | - | - | 2 |
| Расчалка, ПИ Промстальконструкция, 2008-09 | - | - | 6 |
| Инвентарная распорка, ПИ Промстальконструкция, 4234Р-44 | - | - | 4 |
| Приставная лестница с площадкой, ПК Главстальконструкция, 220 | - | - | 2 |
| Временное ограждение, ПИ Промстальконструкция, 4570Р-2 | - | - | 132 |
| Рулетка измерительная, РС-5 | - | - | 2 |
| Лопата, ГОСТ 19596-87* | - | - | 2 |
| Уровень строительный, УС2-700 | - | - | 2 |
| Метр стальной | - | - | 2 |
| Трансформатор ТСД-500 | - | - | 2 |
| Нивелир с треногой Н-4 | - | - | 1 |
| Теодолит с треногой ТБ-1 | - | - | 1 |
| Предохранительный пояс | - | - | 5 |
| Ящик для раствора | - | - | 3 |
| Сварочная аппаратура | | | 2 |
| ПСУ-500 Полуавтомат | | | 1 |
| Мастерок | - | - | 4 |

Продолжение прил.7

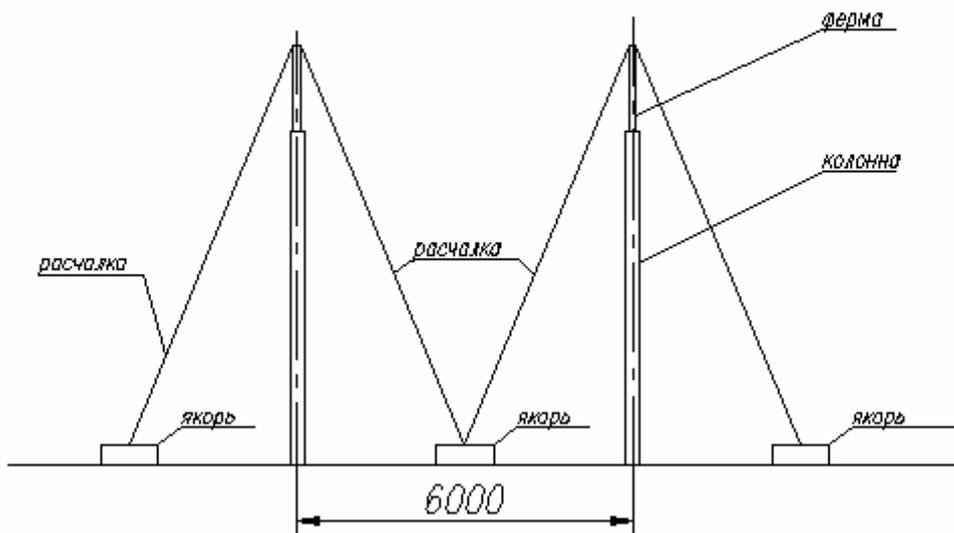
Схема монтажа стропильных ферм и плит покрытия



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



Временное крепление ферм



Указания по производству работ

Все работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, 12-03-01, 12.04-02.

Монтаж ферм разрешается производить только после проектного закрепления колонн и достижения бетоном замоноличенных стыков прочности, указанной в ППР, а также после приемки опорных элементов, включающей геодезическую проверку соответствия их планового и высотного положения проекту с составлением исполнительной схемы. Перед подъемом каждой конструкции необходимо проверить соответствие их проектной марке, отсутствие на поверхностях колонн и ригелей мусора, грязи, снега и наледи, наличие ориентирных рисков, определяющих проектное положение конструкций на опорах. Установку конструкций в поперечном направлении перекрываемого пролета следует выверять, совмещая риски продольных осей устанавливаемых элементов с рисками осей колонн или рисками разбивочных осей.

Фермы следует укладывать насухо на опорные поверхности колонн. Установку ферм в вертикальной плоскости следует выполнять путем выверки их геометрических осей на опорах относительно вертикали. При монтаже должен осуществляться постоянный геодезический контроль, результаты контроля должны оформляться геодезической исполнительной схемой.

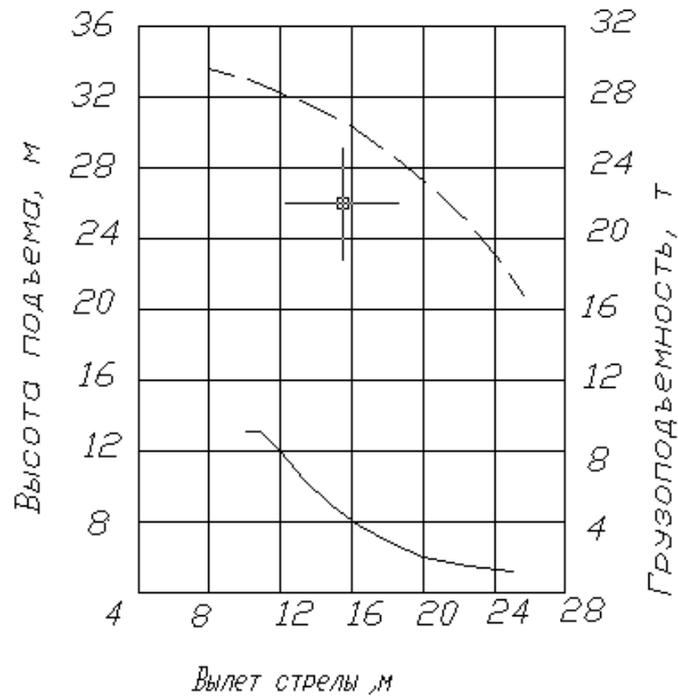
Укладку плит в направлении перекрываемого пролета надлежит выполнять с соблюдением установленных проектом размеров глубины опирания их на опорные конструкции или зазоров между сопрягаемыми элементами.

Плиты покрытий по фермам укладывают насухо на опорные поверхности несущих конструкций.

Замоноличивание стыков следует выполнять после проверки правильности установки плит, приемки сварных соединений элементов в узлах сопряжений и выполнения антикоррозионного покрытия сварных соединений и поврежденных участков покрытия закладных изделий. Бетонные смеси, применяемые для замоноличивания стыков, должны отвечать требованиям проекта. Наибольший размер зерен крупного заполнителя в бетонной смеси не должен превышать $1/3$ наименьшего размера сечения стыка.

Продолжение прил.7

График зависимости грузоподъемности, вылета стрелы и высоты подъема крана СКГ-40 с длиной стрелы 30 м



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Трудоемкость на 1 м сборного железобетона – 0,49 чел.-см./м.

Трудоемкость на весь объем работ – 143,94 чел.-смен.

Машиноемкость на весь объем работ – 23,19 маш.-смен.

Выработка на одного рабочего в смену – м/чел.-смен.

Продолжение прил.7

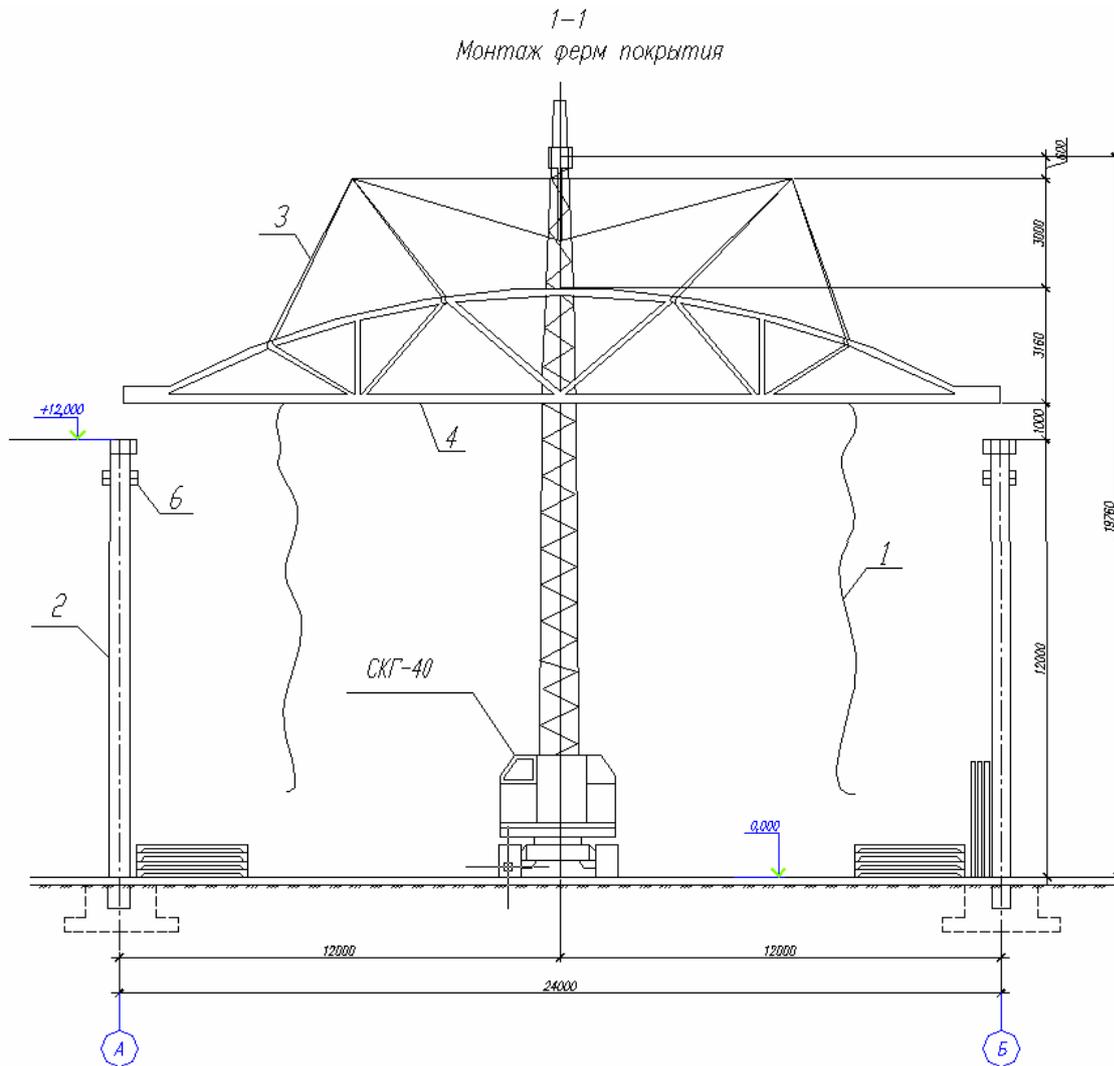


График производства работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во | затраты труда, чел-час | Треб. машины | | Прод-ть работ, дн | Кол-во смен | Число раб. | состав бригады | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|--------|------------------------|--------------|--------------|-------------------|-------------|------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|--|--|
| | | | | Наимен. | Число маш-см | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| 1. Установка в одноэтажных зданиях строп ферм при длине плит покрытия до 6м, пролетом до 24 м и массой до 10 т и высотой до 25 м | 100 шт | 0,24 | 96,9 | СКГ-40 | 15,63 | 7 | 2 | 7 | монтажник крана 6 р-1 монтажник крана 5 р-1 монтажник крана 4 р-1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2. Укладка плит покрытия одноэтажных здания и сооружения длиной до 6м, площадью до 10 и при массе стропильных и подстропильных конструкций до 10 т и высотой до 25 м | 100 шт | 3,36 | 0,24 | СКГ-40 | 7,53 | 3 | 2 | | монтажник крана 3 р-1 монтажник крана 2 р-1 машинист 6 р-1 сварщик-2 | | | | | | | | | | | | | |

Технологическая карта на монтаж сборных железобетонных колонн промышленного здания

Исходные данные

| | |
|--------------------------------------|---------------|
| Последняя цифра номера зачетки: | 1 |
| Высота этажа, м: | 6,6 |
| Пролет, м: | 12 |
| Шаг колонн по продольным осям, м: | 6 |
| Количество этажей: | 1 |
| Наименование технологической карты: | Монтаж колонн |
| Первая буква фамилии: | Д |
| Количество пролетов: | 3 |
| Количество шагов: | 8 |
| Расстояние перевозки конструкций, км | 5 |

1. Область применения

1.1 Объемно-планировочная и конструктивная характеристика здания

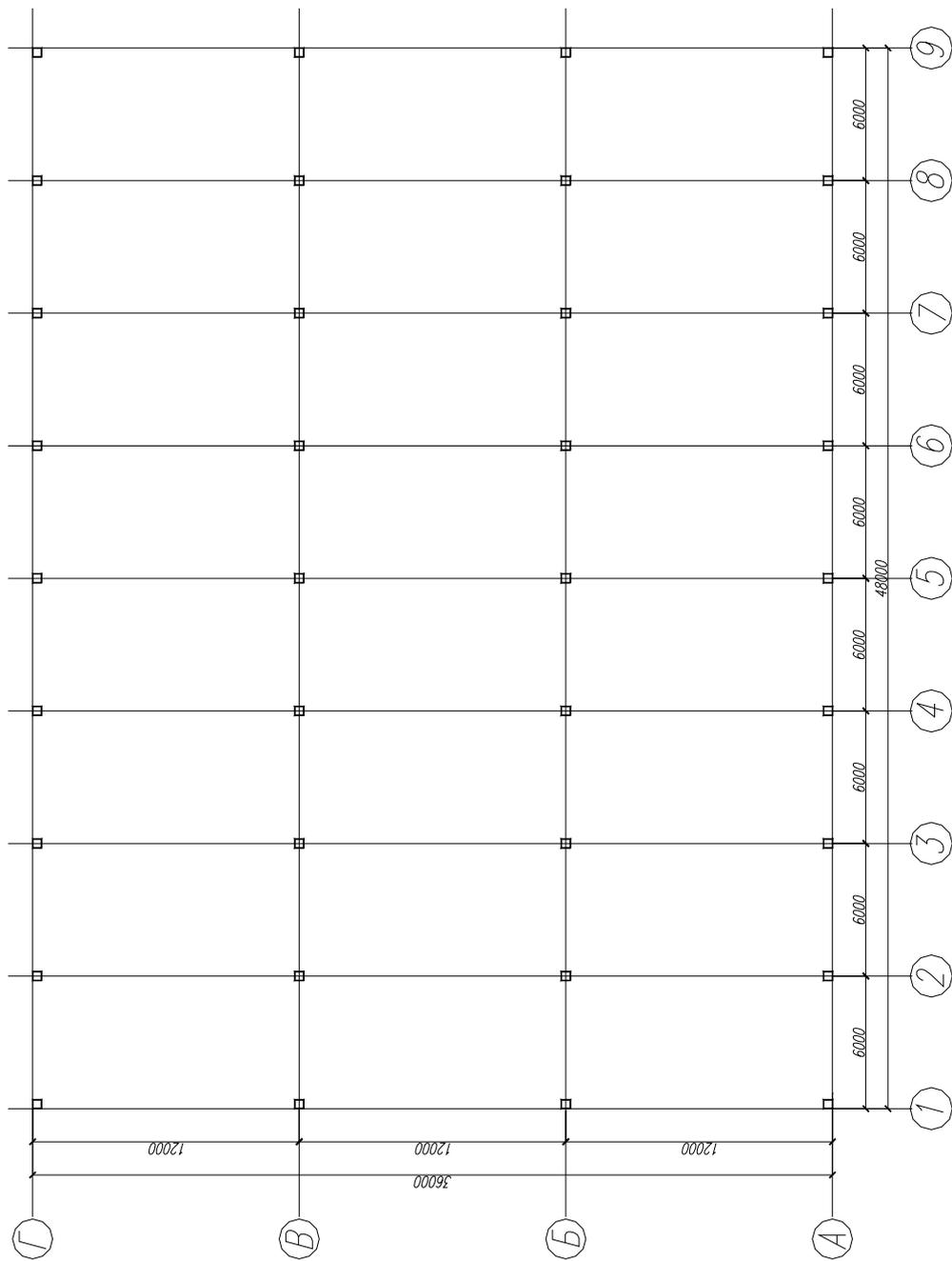
Технологическая карта разработана на монтаж сборных железобетонных колонн одноэтажного здания промышленного предприятия.

Размеры здания в плане: 48×36 м, конструктивная схема – каркасное здание. Шаг колонн – 6 м, пролет – 12 м.

В качестве ограждающих конструкций приняты железобетонные стеновые панели (шифр 111–83). Основные несущие конструкции – колонны железобетонные прямоугольного сечения для одноэтажных производственных зданий без мостовых опорных кранов по серии 1.423.1–3/88. В качестве стропильных конструкций используются железобетонные стропильные решетчатые двускатные балки для покрытий одноэтажных зданий пролетом 12 м по серии 1.462.1–3/89. Покрытие – из железобетонных ребристых плит размером 1,5×6 м по серии 1.465.1–7/84.

Ниже приведен компоновочный план здания.

Продолжение прил. 7



Компоновочный план здания

1.2. Определение номенклатуры и подсчет количества сборных конструкций

В соответствии с заданием и с использованием каталогов скомпоновано здание и подобраны конструкции, приведенные в таблице.

1.3. Определение номенклатуры и объемов работ

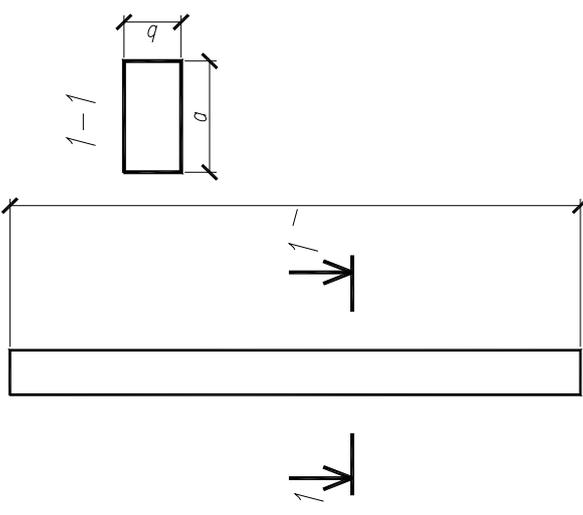
Объемы работ определяются в единицах измерения, приведенных в ЕНиР. При этом учитываются не только основные процессы, но и сопутствующие им.

Ведомость объемов работ

| № п/п | Наименование процессов, работ | Ед. измерения | Количество | Расчет объемов работ |
|-------|---|---------------|------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Выгрузка и складирование колонн крайнего ряда весом 2,2 т | 100 т | 0,396 | 18·2,2/100 |
| 2 | Установка колонн крайнего ряда весом 2,2 т в стаканы фундаментов при помощи кондукторов | 1 элемент | 18 | — |
| 3 | Бетонирование стыков колонн крайнего ряда и фундаментов | 1 стык | 18 | — |
| 4 | Выгрузка и складирование колонн среднего ряда весом 2,2 т | 100 т | 0,396 | 18·2,2/100 |
| 5 | Установка колонн среднего ряда весом 7 т в стаканы фундаментов при помощи кондукторов | 1 элемент | 18 | — |
| 6 | Бетонирование стыков колонн среднего ряда и фундаментов | 1 стык | 18 | — |

Продолжение прил. 7

Спецификация сборных конструкций

| № п/п | Наименование сборных конструкций | Марка | Размеры, мм | | | Масса элемента, т | Количество, шт. | Объем всех элементов, м ³ | Эскиз |
|-------|----------------------------------|----------|-------------|------------|------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|--|
| | | | длина l | ширина b | высота h | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 400 | 300 | 7400 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Крайних рядов | 1К66-1М2 | 400 | 300 | 7400 | 2,2 | 18 | 15,984 |  |

Продолжение прил. 7

| | | | | | | | | | |
|---|---------------|----------|-----|-----|------|-----|----|--------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | Средних рядов | 4К66-1М2 | 400 | 300 | 7400 | 2,2 | 18 | 15,984 | <p>The drawing shows a shaft with a total length of 10 units. It has a wider diameter section on the left and a narrower diameter section on the right. Section lines '1-1' are shown with arrows pointing to the right. An inset drawing shows a rectangular cross-section with width 'q' and height 'a'.</p> |

1.4. Характеристика условий производства работ

Монтаж надземной части здания начинают только после завершения комплекса работ по возведению подземной части здания. Сдачу выполненных работ по возведению подземной части здания выполняют актом с приложением геодезической схемы монтажа конструкции и актов на скрытые работы:

- акт на разбивку здания;
- акт на разбивку осей здания;
- акт на разработку траншей, котлованов под фундаменты;
- акт проверки глубины заложения фундаментов;
- акт на устройство песчаного основания под фундаменты;
- акт осмотра устройства фундаментов.

Монтаж надземной части здания начинают после организационно-технической подготовки объекта и монтажа. К подготовительным работам относятся:

- 1) устройство временных и постоянных подъездных автомобильных путей;
- 2) подготовка оборудования, приобъектных складов и площадок для укрупнительной сборки;
- 3) установка, опробование и прием монтажных механизмов, приспособлений и оборудования;
- 4) подводка инженерных коммуникаций и т.д.

Готовность объекта для производства монтажных работ должна быть оформлена актом об окончании внеплощадочных и внутриплощадочных подготовительных работ и готовности объекта к началу монтажных работ. Он должен быть подписан заказчиком, подрядчиком и монтажной организацией.

2. Организация и технология строительного процесса

2.1 Перечень технологических мероприятий и процессов, предшествующих выполнению основного процесса

- 1) До начала монтажа конструкций должны быть выполнены работы по устройству подземной части здания.
- 2) Монтаж колонн, в зависимости от направления развития монтажного процесса, осуществляется продольным методом, т.е. конструкции последовательно монтируют вдоль здания.

3) В зависимости от последовательности установки конструктивных элементов, колонны монтируются самостоятельным потоком, т.е. монтаж колонн с выверкой и последующей заделкой стыков в стаканах фундаментов осуществляется дифференцированным методом (раздельным).

4) В зависимости от приемов, обеспечивающих точность установки, для монтажа колонн принят ограниченно-свободный метод.

5) В зависимости от организации подачи элементов конструкций к месту установки, для колонн принят метод предварительной раскладки элементов у мест монтажа (в зоне действия монтажного крана).

До начала монтажа колонн должны быть проверены отметки и положение в плане опорных конструкций, т.е. стаканов. Разгрузка и раскладка конструкций у мест их монтажа производится специальным краном отдельной такелажной бригадой. Раскладка конструкций (колонн), подлежащих предварительному складированию, должна производиться в порядке и в пределах участков, указанных в технологической карте.

До начала монтажа должен быть обеспечен не менее чем 4-сменный запас конструкций.

К монтажу колонн допускается приступить только после подготовки стакана фундамента и инструментальной проверки соответствия проекту в плане и по вертикали. Подготовка стакана фундамента производится путем выравнивания его дна раствором в зависимости от фактической глубины стакана и установленной фактической длины колонн.

Колонны должны быть разложены в радиусе действия монтажного крана в положении «на ребро» и в положении, обеспечивающем их перевод из горизонтального положения в вертикальное путем поворота. Приварка к колоннам накладных деталей производится внизу до их подъема. Установка колонн в стаканы фундаментов производится по рискам, нанесенным на колонны и фундаменты, с одновременной выверкой вертикальности колонн по разбивочным осям теодолитом.

Расстроповка колонн от подъемного крюка крана производится после их временного закрепления при помощи клиновых вкладышей или кондукторов. Причем для колонн массой до 8 т кондуктор устанавливается на фундамент и закрепляется на колонне после ее установки в стакан фундамента.

После установки ряда колонн их проектное положение окончательно выверяют и производят замоноличивание стыков колонн с фундаментами. Колонны под замоноличивание сдают партиями.

Монтаж сборных железобетонных конструкций должен выполняться в соответствии с указаниями СНиП 3.03.01–87 «Несущие и ограждающие конструкции» и соблюдением техники безопасности в строительстве по СНиП 12-03–01, 12-03-02.

Бетон для замоноличивания стыков колонн с фундаментами вследствие незначительности объемов замоноличивания приготавливается на месте в бетоносмесителе. Бетонную смесь следует приготавливать на быстротвердеющих цементах и мелком заполнителе. Марка бетона должна быть указана в рабочих чертежах. Кондуктор снимают после достижения 70% проектной прочности.

Приготовленная в бетономешалке бетонная смесь выгружается в передвижной бункер вместимостью 0,15 м³, из которого по лотку подается непосредственно в стык. Уплотнение бетонной смеси в стыке производится вибратором ИВ–116.

2.2. Выбор монтажных приспособлений, инвентаря и инструмента

С целью организации рабочих мест при установке и закреплении колонн в проектное положение необходимо подобрать средства подмащивания с учетом требований СНиП 12-03–01, 12-03-02.

Для строповки, временного закрепления и выверки колонн подобраны монтажные и грузозахватные приспособления с учетом массы монтируемых элементов и их геометрических размеров, а также необходимый инвентарь и инструмент. Результат приведен в табл. 9П7.

Таблица 9П7

Ведомость машин, оборудования, инвентаря и приспособлений

| № п/п | Наименование машин, оборудования, инструмента, инвентаря и приспособлений | Марка | Количество | Техническая характеристика | Примечание |
|-------|---|-----------------------------------|------------|---|--|
| 1 | Кран на пневмоколесном ходу | К-161 | 1 | $Q = 9$ т, $L_{кр} = 13,5$ м, $H = 13,5$ м, $l_{стр} = 15,5$ м | |
| 2 | Траверса с устройством для расстроповки с земли | ПИ Пром-стальконструкция 4134 М-9 | 1 | Грузоподъемность – 3 т; Масса – 0,135 т; Высота строповки – 0,5 м | Для монтажа колонн зданий с отметкой верха строительных конструкций до 9,6 м |
| 3 | Кондуктор | ПИ, Пром-стальконструкция, 546а | 18 | Масса – 0,118 т | Для временного закрепления в стаканах фундаментов колонн |
| 4 | Ломик монтажный | ГОСТ 1406-63 | 2 | Масса – 5÷10 кг | |
| 5 | Отвес | ГОСТ 7948-80 | 2 | Масса – 0,4÷0,6 кг | |
| 6 | Уровень строительный | ГОСТ 9416-83 | 2 | | |
| 7 | Рулетка измерительная | РС 5 | 2 | | |
| 8 | Теодолит или нивелир | Т-15, Н-10 | 2 | | |
| 9 | Метр складной | | 3 | | |
| 10 | Кувалда, молоток | ГОСТ 11402-75* | 2 | Масса – 5 кг; 0,8 кг | |

2.3. Выбор монтажного крана по техническим параметрам

При возведении зданий ведущей машиной в комплекте, определяющей продолжительность монтажа конструкций, является монтажный кран. Необходимо выбрать марку монтажного крана по техническим параметрам: грузоподъемности (масса наиболее тяжелого элемента, грузозахватного приспособления), t ; высоте подъема стрелы $H_{стр}^{тр}$, м; вылету стрелы $L_{стр}^{тр}$, м.

1) Требуемая высота подъема стрелы:

$$H_{стр}^{тр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c + h_{п};$$

$$H_{стр}^{тр} = 0 + 0,5 + 7,4 + 0,5 + 1,5 = 9,9 \text{ м.}$$

2) Требуемый вылет крюка:

$$L_{стр}^{тр} = \frac{(c + d + e) \cdot (H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_c + h_{п}} + a;$$

$$L_{стр}^{тр} = \frac{(1,0 + 0,2 + 0,5) \cdot (9,9 - 1,5)}{0,5 + 1,5} + 1,5 = 8,64 \text{ м.}$$

3) Грузоподъемность:

$$Q^{тр} = P_{эл} + P_{гр.присп};$$

$$Q^{тр} = 2,2 + 0,135 = 2,335 \text{ т.}$$

4) Длина стрелы:

$$l_{стр}^{тр} = \sqrt{(L_{стр}^{тр} - a)^2 + (H_{стр}^{тр} - h_{ш})^2}$$

$$l_{стр}^{тр} = \sqrt{(8,64 - 1,5)^2 + (9,9 - 1,5)^2} = 11,02 \text{ м.}$$

На основании вычисленных монтажных параметров выбираем кран на пневмоколесном ходу КС-161А.

2.4. Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени составлена на основе ведомости объемов работ с учетом принятых методов монтажа конструкций и выбранных монтажных механизмов и приспособлений. При составлении калькуляции затрат труда и машинного времени учтено, что вслед за выполнением основного процесса или параллельно с этим выполняются сопутствующие ему вспомогательные процессы, такие как заливка швов конструкций, устройство средств подмащивания и т.д.

Калькуляцию затрат труда и машинного времени можно составить по форме табл.10П7.

Продолжение прил. 7
Таблица 10П7

Калькуляция затрат труда и машинного времени

| № п/п | Обоснование ЕНиР | Наименование работ | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени на ед. изм., чел.-ч (маш.-ч) | Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. (маш.-см.) |
|-------|------------------|--|-----------|-------------|--|--|
| 1 | Е1-5 | Разгрузка колонн а) крайних рядов, $m = 2,2$ т; | 100 т | 0,396 | 5,4 (2,7) | 0,27 (0,13) |
| | | б) средних рядов, $m = 2,2$ т | | 0,396 | 5,4 (2,7) | 0,27 (0,13) |
| 2 | Е4-1-4 | Установка колонн: а) крайних рядов, $m = 2,2$ т; б) средних рядов, $m = 2,2$ т | 1 элемент | 18 | 3 (0,3) | 6,75 (0,68) |
| | | | | 18 | 3 | 6,75 |
| | | | | 6 | (0,3) | (0,68) |
| 3 | Е4-1-25 | Замоноличивание стыков колонн и фундаментов | 1 стык | 36 | 1,2 (-) | 5,4 (-) |

2.5 Разработка схем складирования, транспортирования,
временного крепления и выверки конструкций

Складирование:

Колонны должны быть разложены в радиусе действия монтажного крана в положении «на ребро» и в положении, обеспечивающем их перевод из горизонтального положения в вертикальное путем поворота.

Временное крепление и выверка колонн:

Выверку и временное закрепление колонн осуществляют кондукторами. Причем кондуктор устанавливают на фундамент и закрепляют на колонне после ее установки в стакан фундамента.

Проектное положение колонн выверяют по двум взаимно перпендикулярным направлениям. Низ колонн выверяют, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей.

Продолжение прил.7

Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление низа колонн от горизонтального перемещения на период до замоноличивания узла.

После установки ряда колонн их проектное положение окончательно выверяют и производят замоноличивание стыков колонн с фундаментами. Колонны под замоноличивание сдаются партиями.

Выбираем машину для перевозки колонн.

Марка тягача КамАЗ–5320 (прицеп ПК–30); полезная нагрузка 30 т; внутренние размеры платформы: длина – 7395 мм, ширина – 3190 мм, высота – 2630 мм, грузоподъемность 8 т, масса автомобиля без груза – 15 т.

2.6 Методы определения качества работ и их приемка

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ надлежит осуществлять в соответствии со СНиП 3 03.01–87.

При приемочном контроле должна быть представлена следующая документация:

- исполнительные чертежи с внесенными (при их наличии) отступлениями, допущенными предприятием изготовителем конструкций, а также монтажной организацией;
- заводские технические паспорта на железобетонные конструкции;
- документы (сертификаты, паспорта), удостоверяющие качество материалов, примененных при производстве СМР;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- исполнительные геодезические схемы положения конструкций;
- журнал работ;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены дополнительными правилами настоящих норм и правил или рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в дополнительных правилах.

Предельные отклонения фактического положения смонтированных конструкций не должны превышать при приемке значений, приведенных в табл. 11П7.

Продолжение прил. 7
Таблица 11П7

| № п/п | Параметр | Предельные отклонения, мм | Контроль (метод, объем, вид регистрации) |
|-------|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Колонны и опоры: Отклонение отметок опорных поверхностей колонн и опор от проектных | 5 | Измерительный, каждая колонна, опора, геодезическая исполнительная схема |
| 2 | Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн и опор по ряду и в пролете | 3 | То же |
| 3 | Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении | 5 | То же |
| 4 | Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм: 8000–16000 | 12 | То же |
| 5 | Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам | 0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15 | Измерительный, каждый элемент, журнал работ |

Схема операционного контроля качества работ приводится в табл. 12П7.

Таблица 12П7

| Наименование операций, подлежащих контролю | | Контроль качества выполнения операций | | | |
|--|-------------------------|--|-----------------|-------------------|---------------------|
| производителем работ | мастером | Состав | Способы | Время | Привлекаемые службы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Подготовительные работы | | Правильность складирования | Визуально | До начала монтажа | |
| | Подготовительные работы | Наличие паспортов. Соответствие проекту геометрических размеров. Внешние дефекты. Нанесение разбивочных осей и рисок | Визуально, метр | То же | |

Продолжение прил.7
Окончание табл. 12П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---|------------------------------|--------------------|-------------|
| Подготовка мест установки колонн | | Отметка дна стакана фундамента | Нивелир | То же | Геодезист |
| | Подготовка мест установки колонн | Очистка стаканов фундамента от грязи. Качество и последовательность операций по выполнению подливки. Наличие рисок на фундаменте. | Визуально, метр | До начала монтажа | Геодезист |
| Установка колонн | | Правильность и надежность строповки. Вертикальность установки. Надежность временного крепления | Визуально, нивелир, теодолит | В процессе монтажа | |
| | Установка колонн | Правильность технологии монтажа. Точность установки | Визуально | В процессе монтажа | |
| Замоноличивание колонн в фундаментах | | Тщательность замоноличивания. Правильность ведения журнала бетонирования стыков | Визуально | То же | |
| | Замоноличивание колонн в фундаментах | Марка. Консистенция бетонной смеси. Тщательность уплотнения | Визуально, стандартный конус | То же | Лаборатория |

2.7. Расчет численно-квалифицированного состава исполнителей

Работы по монтажу колонн выполняются звеном, состоящим из 5-ти человек:

- монтажник конструкций звеньевой 5 разряда – 1 (М1);
- монтажник конструкций 4 разряда – 1 (М2);
- монтажник конструкций 3 разряда – 2 (М3, М4);
- монтажник конструкций 2 разряда – 1 (М5);
- гусеничный кран обслуживает
- машинист крана 5 разряда – 1 (М_к).

Продолжение прил. 7

Работы по замоноличиванию стыков колонн выполняются звеном из 2 человек:

| | |
|--------------------|-----------|
| бетонщик 4 разряда | – 1 (Б1); |
| бетонщик 3 разряда | – 1 (Б2). |

Последовательность производства работ:

Монтажники М3 и М; выравнивают дно стакана (по мере необходимости) с промывкой и очисткой стакана.

Устанавливают и закрепляют одиночные кондукторы. Затем производят подливку дна стакана.

Затем приступают к установке колонн.

Монтажники М3 и М; производят строповку колонны, а монтажники М1, М2 и М3 предварительно установив осмотром отсутствие дефектов в колонне, производят обмер сечения металлическим метром, наносят риски осей на грани колонны масляной краской и проверяют исправность кондукторов.

По команде монтажника М1 машинист крана M_k поднимает колонну, монтажники М4 и М5 удерживают колонну от раскачивания, производят ориентирование колонны и направляют ее в стакан фундамента. Монтажники М2 и М3 совместно с монтажником М1 производят временное закрепление колонны в кондукторе и под руководством геодезиста выполняют окончательную выверку ее вертикальности.

После выверки и временного закрепления колонны в стакане фундамента по сигналу монтажника М1, монтажник М2 производит расстроповку колонны.

Замоноличивание стыков колонн с фундаментами выполняют бетонщики Б1 и Б2 в следующем порядке: приготовленную в бетономешалке бетонную смесь выгружают в передвижной бункер вместимостью $0,15 \text{ м}^3$, из которого по лотку подается непосредственно в стык; укладывают бетонную смесь в стык и уплотняют бетонную смесь вибратором, с заглаживанием поверхности бетона.

Колонна выдерживается в кондукторе до достижения бетоном стыка 50% проектной прочности. Затем монтажники М2, М3, М4, М5 разъединяют, снимают и переставляют кондукторы; очищают кондукторы от наплывов бетонной смеси.

2.8. Разработка графика производства работ

График производства работ разработан на основе конструктивной схемы проектируемого объекта, калькуляции затрат труда и машинного времени с учетом функциональных методов и приемов производства работ, количества захваток, составов комплексных бригад и типа используемых машин.

График производства работ приведен в графической части.

3. Техничко-экономические показатели

| | |
|--|-------|
| 1) Затраты труда, чел.-дн.: | |
| на весь объем работ | 21,35 |
| на 1 м ³ колонн | 0,59 |
| 2) Затраты машинного времени, маш.-см.: | |
| на весь объем работ | 1,85 |
| 3) Выработка на одного рабочего, м ³ /чел.-дн.: | 1,69 |

4. Материально-технические ресурсы

Количество основных конструкций, материалов, полуфабрикатов, которое потребуется для возведения объекта (колонн) сведем в табл. 13П7.

Т а б л и ц а 13П7

Основные конструкции, материалы и полуфабрикаты

| Наименование основных процессов | Ед. изм. | Объем работ | Наименование конструкций, материалов и полуфабрикатов | Ед. изм. | Норма расхода на 1 ед. | Норма на общее количество элементов |
|---------------------------------|-----------|-------------|---|----------------|------------------------|-------------------------------------|
| | | | Колонны марки 1К66–1М2 | шт. | 18 | |
| | | | Колонны марки 4К66–1М2 | шт. | 18 | |
| Установка колонн: | | | | | | |
| а) крайних рядов марки 1К66–1М2 | 1 элемент | 18 | Бетон марки М300 | м ³ | 14,1 | 3,95 |
| | | | Прочие материалы | руб. | 43 | 12,04 |
| б) средних рядов марки 4К66–1М2 | 1 элемент | 18 | Бетон марки М300 | м ³ | 15,1 | 4,23 |
| | | | Прочие материалы | руб. | 47 | 13,16 |
| | | Итого: | Бетон марки М300 | м ³ | | 9,46 |
| | | | Прочие материалы | руб. | | 29,28 |

Продолжение прил. 7

Наименование и количество необходимых машин, инструмента и приспособлений определяют, исходя из вида, объема работ, сроков выполнения и количественного состава бригад (звеньев).

Таблица 14П7

Машины, оборудование, инструмент, инвентарь и приспособления

| № п/п | Наименование машин, оборудования, инструмента, инвентаря и приспособлений | Тип | Марка | Количество | Техническая характеристика | Примечание |
|-------|---|----------------|----------------------------------|------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Монтажный кран | Пневмоколесный | К-161 | 1 | $Q = 9$ т, $L_{кр} = 13,5$ м, $H = 13,5$ м, $l_{стр} = 15,5$ м | Для монтажа колонн |
| 2 | Автомобиль КамАЗ с п/прицепом ПК-30 | | КамАЗ 5320 | 1 | | Для перевозки колонн |
| 3 | Траверса унифицированная | | ПИ Промстальконструкция 4134 М-9 | 1 | Грузоподъемность – 3 т; Масса – 0,135 т; Высота строповки – 0,5 м | Установка колонн |
| 4 | Кондуктор | | ПИ Промстальконструкция, 546а | 32 | Масса – 0,118 т | Для временного закрепления в стаканах фундамента колонн массой до 8 т |
| 5 | Вибратор | Глубинный | ИВ-116 | 1 | | Для уплотнения бетонной смеси |
| 6 | Теодолит, нивелир | Т-15, Н-10 | ГОСТ 10529-79 | 2; 1 | | Выверка вертикальности колонн |

Продолжение прил.7
Окончание табл.14П7

| | | | | | | |
|----|---|-----------|-------------------|---|---|--------------------------|
| 7 | Рейка нивелирная | РНТ | ГОСТ 11158-76* | 1 | | Для выверки колонн |
| 8 | Отвес стальной строительный | 0-600 | ГОСТ 7948-80 | 2 | $m = 0,6$ кг | |
| 9 | Рулетка измерительная металлическая | РС5 | ГОСТ 7502-80* | 2 | Длина 15 м | |
| 10 | Метр складной металлический | | | 3 | | |
| 11 | Лом монтажный | ЛМ- 24 | ГОСТ 1405-72 | 2 | $m = 5-10$ кг | |
| 12 | Кувалда кузнечная | | ГОСТ 11402-75* | 1 | $m = 5$ кг | |
| 13 | Молоток стальной строительный | МКМ | ГОСТ 11042-72* | 1 | $m = 0,8$ кг | |
| 14 | Лопата растворная | ЛР | ГОСТ 3620-76 | 2 | | |
| 15 | Щетка стальная | | ТУ 36- 2460-82 | 2 | | |
| 16 | Терка деревянная | | ТУ 22- 3948-77 | 2 | | |
| 17 | Бетономешалка | СБ-27 | | | Вмести- мость 65 л | |
| 18 | Передвижной бункер | | | | Вмести- мость 0,15 м ³ | |

Продолжение прил. 7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА МОНТАЖА КОЛОНН

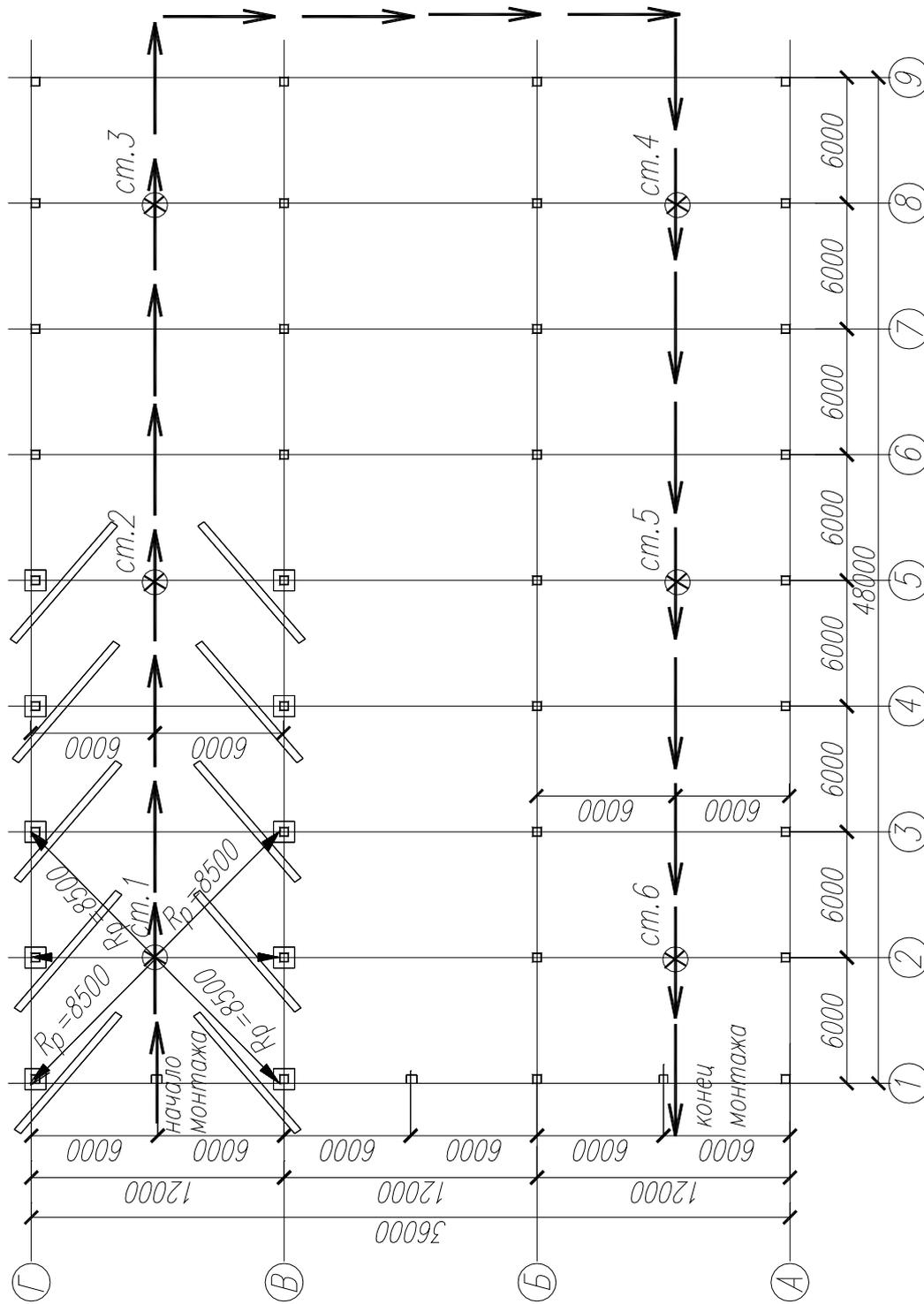
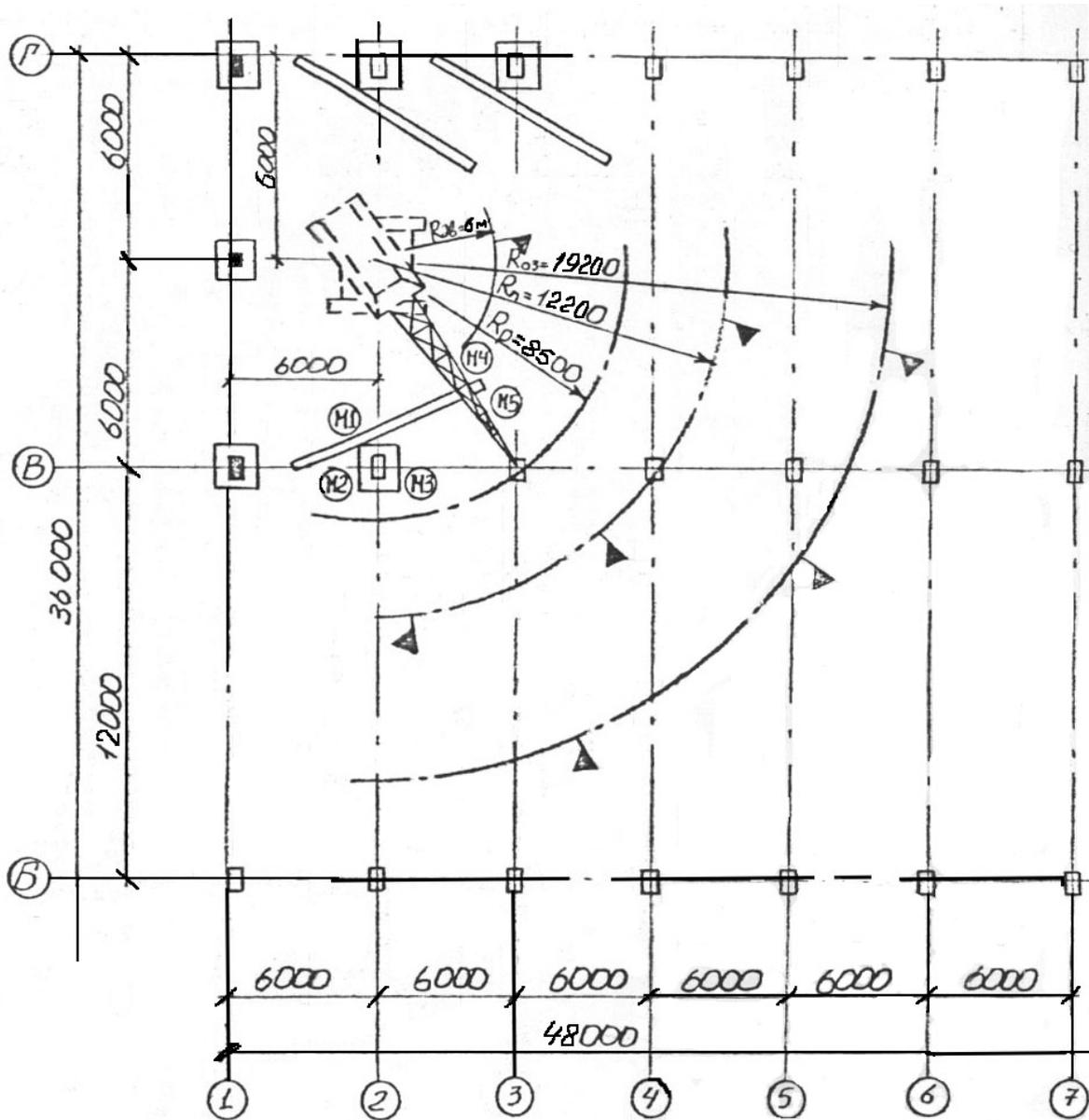


СХЕМА МОНТАЖА КОЛОНН



Продолжение прил. 7
 МОНТАЖНЫЙ КРАН К-161 И ЕГО ГРУЗОВЫЕ И ВЫСОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

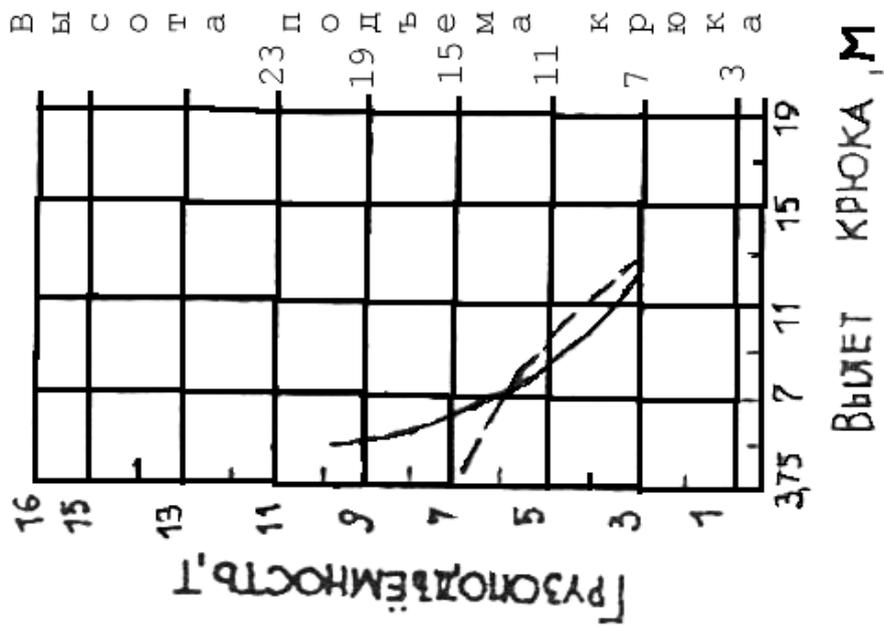
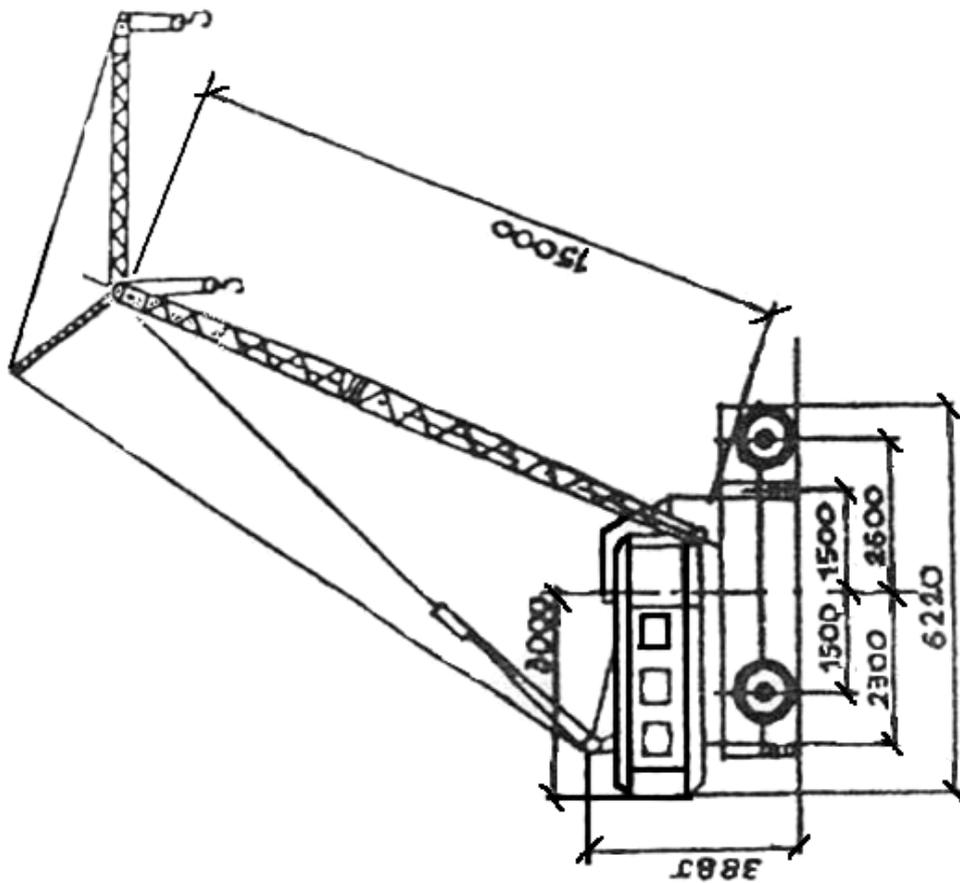


ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

| № п/п | Наименование работ | Объем работ | | За-траты труда, чел.-см | Требуемые машины | | Продолжительность работ, дни | Число смен | Число рабочих | Состав звена | График работы, дни | | |
|-------|--|-------------|----------|-------------------------|------------------|----------------|------------------------------|------------|---------------|--|--------------------|---|---|
| | | ед. изм. | колич-во | | наименование | число маш.-см. | | | | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Разгрузка колонн | 100 т | 0,912 | 0,65 | Кран К-161 | 0,31 | 0,325 | 1 | 2 | такелажники 2р-2 машинист 6р-1 | — | — | — |
| 2 | Установка колонн | шт. | 42 | 15,3 | —«— | 1,54 | 1,53 | 2 | 5 | монтажники 5р-1; 4р-1; 3р-2; 2р-1; машинист 6р-1 | — | — | — |
| 3 | Замоноличивание стьков колонн и стаканов фундаментов | 1 стык | 36 | 5,4 | — | — | 1,35 | 2 | 2 | монтажники 4р-1; 3р-1 | — | — | — |

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

| Наименование показателей | Единица измерения | Расчет показателей | Результат |
|---|--------------------------|--|-----------|
| Заграты труда на весь объем работ | чел.-дн. | ΣT_i | 21,35 |
| Заграты труда на 1 м ³ колонн | чел.-дн. | $T_M = \Sigma T_i / \Sigma V_i = 21,35 / 35,964$ | 0,59 |
| Заграты машинного времени на весь объем работ | маш.-см. | — | 1,85 |
| Выработка на одного рабочего | м ³ /чел.-дн. | $V_p = 1 / T_M = 1 / 0,59$ | 1,69 |

Технологическая карта на установку подкрановых балок

1. Исходные данные.

Необходимо запроектировать технологическую карту на установку подкрановых балок.

Количество шагов – 9;

количество пролетов – 2;

шаг колон – 12 м;

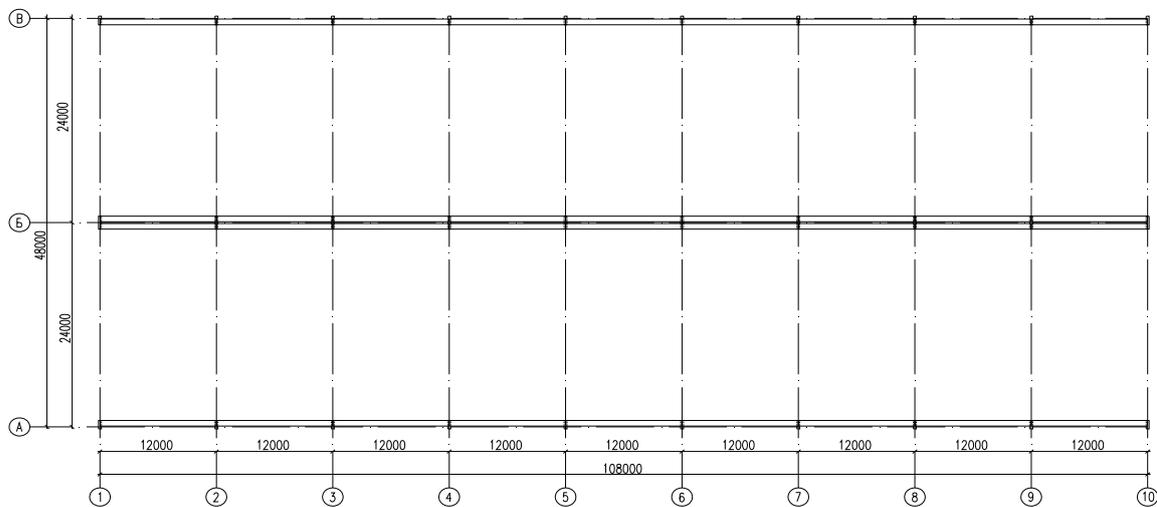
пролет – 24 м;

высота этажа – 10,8 м.

2. Обоснование проектных решений.

2.1. Спецификация сборных конструкций.

На основании исходных данных и каталогов принимаются конструктивные элементы, и производится компоновка надземной части промышленного здания. Приводится план здания, на основании которого составляется спецификация сборных конструкций, приведенная в табл.14П7.



План здания

Продолжение прил.7
Таблица 15П7

Спецификация сборных конструкций.

| № п/п | Наименование | Марка | Размеры, мм | | | Масса эл., т | Кол-во, шт. | Объем всех эл-в | Эскиз |
|-------|-------------------|---------------|-------------|--------|--------|--------------|-------------|-----------------|-------|
| | | | длина | ширина | высота | | | | |
| 1 | Балка подкрановая | БК1 2-1А1 V-C | 11950 | 650 | 1200 | 10,3 | 36 | 4,1×36 = 147,6 | |

2.2. Ведомость подсчета объемов СМР.

Номенклатура и объем работ определяется по компоновочным чертежам объекта в единицах измерения, принятых в сборниках единых норм и расценок [ГЭСН-2001-07]. При этом необходимо учитывать не только основные процессы по установке конструктивных элементов в проектное предложение, но и процессы, сопутствующие им (электросварку и заделку монтажных стыков и швов, выгрузку и складирование элементов в случае создания их запаса на строительной площадке и др.)

Результаты определения объемов работ оформляются в форме ведомости.

Ведомость объемов работ

| № п/п | Наименование процессов, работ | Ед. изм. | Кол-во |
|-------|--|----------|--------|
| 1 | Укладка в одноэтажных зданиях и сооружениях подкрановых балок массой до 12 т при высоте здания до 25 м и массой колонн до 15 т | 100 шт. | 0,36 |

2.3. Выбор средств подмащивания, инвентаря, монтажных приспособлений и оснастки.

С целью организации рабочих мест при установке и закреплении элементов в проектное положение на высоте при возведении промышленного здания необходимо выбрать средства подмащивания (леса, подмости, лестницы, монтажные площадки).

Для подъема, перемещения и опускания конструкций используется такелажное оборудование: траверса унифицированная, ЦНИИОМТП грузоподъемностью 12 т.

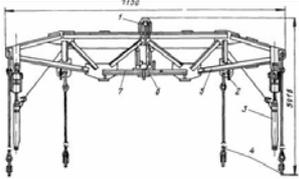
Продолжение прил. 7

Временное крепление подкрановой балки осуществляют с помощью струбцин конструкции ЦНИИОМТП, №7.

Грузозахватные и монтажные приспособления необходимо выбирать с учетом массы и геометрических размеров монтируемых элементов. Выбранные приспособления сведены в табл. 16П7.

Т а б л и ц а 16П7

Ведомость средств подмащивания, грузозахватных приспособлений, инвентаря

| Наименование приспособления | Эскиз | Количество | Грузоподъемность, т | Масса приспособления, т | Расчетная высота строповки, м | Назначение |
|---|---|------------|---------------------|-------------------------|-------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Траверса универсальная в комплекте с автоматическими захватами ЦЭКБ строймехавтоматика ЦНИИОМТП |  | 2 | 12 | 426-880 | 3,1 | Монтаж подкрановых балок серии КЭ-01-50, длиной 6 и 12 м, массой до 12 т |
| Сварочный трансформатор ГС-500 ГОСТ 95-77*Е |  | 2 | | | | Мощность 12 кВт. Проектное закрепление сборных конструкций |
| Струбцина ПЧ ЦНИИОМТП проект 544-3.00.000 |  | 4 | | | | Временное закрепление подкрановых балок |

Продолжение прил.7
Окончание табл. 16П7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|-----------------------------------|---|---|---|--------|-----|---|
| Рулетка измерительная РС-5 |  | 2 | | | | |
| Отвес ГОСТ7948-80 |  | | | 0,0004 | | |
| Уровень строительный ГОСТ 9416-83 |  | 2 | | | | |
| Нивелир |  | | | | | |
| Лестница |  | 4 | | 0,269 | 8,4 | |

3. Разработка технологической карты

3.1. Область применения

1. Технологическая карта разработана на монтаж подкрановых балок одноэтажного 2 – пролетного промышленного здания с сеткой колонн 12x24 м, высотой 10,8 м. Размер здания в осях 48x108 м.

2. Принята следующая номенклатура подкрановых балок:

- подкрановые балки БК 12-1 АIV-С;

3. В состав работ, рассматриваемых картой входят:

- укладка в одноэтажных зданиях и сооружениях балок подкрановых массой до 12 т при высоте здания до 25 м и массе колонн до 15 т.;

4. Монтажные работы производятся в две смены в летний период с применением одного пневмоколесного крана КС-5363 с длиной стрелы 20 м.

3.2. Организация и технология строительного процесса

1. До начала монтажа подкрановых балок должны быть выполнены следующие работы:

- оснащение колонн монтажными приставными лестницами с площадками;

- геодезическая проверка правильности положения колонн в соответствии с допусками [8];

- приварка к закладным деталям балки на опорах соединительных элементов.

2. Монтаж подкрановых балок производится с помощью траверсы унифицированной, ЦНИИОМТП, грузоподъемностью 12 т.

3. При установке подкрановых балок, риски на нижних торцевых гранях балок должны совпадать с разбивочными осевыми рисками на консолях колонн. Положение разбивочной оси подкрановых балок определяют с помощью теодолита или струны и отвеса.

Для обеспечения проектных отметок подкрановых балок до их монтажа выполняют нивелирную съемку отметок консолей колонн. За проектную отметку принимают наибольшую, а к закладным изделиям консолей остальных колонн приваривают выравнивающие металлические пластины необходимой толщины, подобранные с учетом фактической высоты балки и отметки опорной части консоли.

Для определения положения разбивочной оси смежного ряда в пролете первую и последнюю балки выверяют путем отмеривания стальной рулеткой размера базовой оси мостового крана от установленного ряда и нанесении маячных отметок на первую и последнюю балки. Остальные балки ряда выверяют путем совмещения их геометрических осей с разбивочной осью.

4. Временное крепление подкрановой балки осуществляют с помощью струбцин конструкции ЦНИИОМТП;

5. После выверки подкрановых балок по всему пролету производят приварку соединительных элементов к закладным деталям колонн и к верхним полкам балок.

6. Монтаж подкрановых балок выполняется при помощи пневмоколесного крана КС-5363 с длиной стелы 20 м.

7. Монтаж сборных железобетонных подкрановых балок должен выполняться в соответствии с [8], ГОСТ 12.1.004-91, «Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» и «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». Применяемое оборудование должно отвечать требованиям электробезопасности в строительстве в соответствии с ГОСТ 12.1.013-78.

Продолжение прил.7

8. Калькуляция затрат труда и машинного времени и график производства работ приведены в табл.7.

9. Работы по монтажу подкрановых балок выполняет звено №1:

- машинист крана 6 р. – 1 чел;
- монтажники конструкций 5 р. – 1 чел, 4 р. – 1 чел, 3 р. – 2 чел, 2 р. – 1 чел;
- сварщик 5 р. – 2 чел.

10. Операционный контроль качества работ приведен ниже.

Схема операционного контроля

| Наименование операций, подлежащих контролю | | Контроль качества выполнения работ | | | |
|--|-----------------------------------|--|---|---------------------------------|--------------------------|
| производителем работ | мастером | Состав контроля | Способы | Время | Привлекаемые службы |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Подготовительные работы | – | Правильность складирования. Наличие паспортов. Соответствие геометрических размеров проекту. Правильность нанесения разбивочных осей и рисков. Отсутствие внешних дефектов. Наличие и правильность расположения складных изделий | Визуально, стальным метром, стальной компарированной рулеткой | До начала монтажа | |
| Монтаж конструкций | Монтаж конструкций | Правильность и надежность строповки. Точность фиксирования оснастки. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Надежность временного и проектного закрепления конструкций | Теодолитом | В процессе монтажа конструкций | Геодезическая |
| | Внешний осмотр сварных соединений | Соответствие проекту порядка сварки, типа применяемых электродов, размеры швов, качество зачистки швов | Визуально | Периодически в процессе монтажа | Строительная лаборатория |

Продолжение прил. 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|--|---------------------------------|--------------------------|
| Проверка сварных соединений | – | Качество сварки, наличие и правильность ведения журнала сварочных работ | Визуально, при необходимости просвещение рентгеновскими или гамма-лучами | Периодически в процессе монтажа | Строительная лаборатория |
| Антикоррозийная защита сварных соединений | – | Проверка качества антикоррозионного покрытия изделий и узлов заводского изготовления. Восстановление антикоррозионного покрытия после сварки и очистки от шлаков. Правильность и своевременность заполнения журналов сварочных и антикоррозионных работ | | | Строительная лаборатория |

11. Необходимо строго соблюдать указания по технике безопасности, согласно СНиП 12-04-02 «Безопасность труда в строительстве».

Меры безопасности при производстве такелажных работ

Администрация строительства должна:

- обеспечить такелажников прочными испытанными стропами (траверсами, захватами) соответствующей грузоподъемности;
- выдать схему строповки колонны на руки машинисту крана и такелажникам или вывесить ее на месте производства работ;
- выделить места для складирования подкрановых балок и проинструктировать машиниста крана и такелажников о правилах их складирования;
- поместить на видном месте надпись о предельной грузоподъемности и дате испытания крана.

Такелажники должны знать:

- грузоподъемность монтажных стропов (траверс, захватов);
- грузоподъемность крана в зависимости от вылета стрелы;
- вес разгружаемых подкрановых балок.

При подъеме подкрановых балок обязательна организация сигнализации. Все сигналы машинисту крана подаются только одним лицом – звеньевым (монтажником самого высокого разряда).

Продолжение прил.7

Машинист крана должен быть осведомлен, чьим командам подчиняться.

С целью сокращения вредных выбросов в атмосферу следует максимально возможно сократить количество монтажных позиций (стоянок) крана.

Необходимо строго выполнять мероприятия исключаящие загрязнение почвы, поверхностных и подземных вод горюче-смазочными материалами.

Калькуляция затрат труда и машинного времени.

| Обоснование (ГЭСН-07) | Наименование работ | Единица измерения | Объем работ | Норма времени чел/ч (маш/ч) | Затраты труда, чел/см (маш/см) |
|-----------------------|---|-------------------|-------------|-----------------------------|--------------------------------|
| ГЭСН-07-01-19-14 | Установка в одноэтажных зданиях и сооружениях балок подкрановых массой до 12 т при высоте до 25 м и массой колонн до 15 т | 100 шт | 0,36 | <u>1443,00</u> 227,06 | <u>64,9</u> 10,22 |

3.3. Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели

| № п/п | Наименование показателей | Единица измерения | Количественный показатель |
|-------|--|-------------------------|---------------------------|
| 1 | Трудоемкость на весь объем | чел.-см. | 64,9 |
| 2 | Трудоемкость на 1 м ³ сборного железобетона | чел.-см./м ³ | 0,44 |
| 3 | Выработка на одного рабочего в смену | м ³ /см. | 2,3 |
| 4 | Затраты машино-смен на весь объем работ | маш.-см. | 10,21 |

3.4. Материально-технические ресурсы

Потребность в основных конструкциях, материалах и полуфабрикатах

| Наименование строительных конструкций, деталей, полуфабрикатов, материалов | Марка | Единица измерения | Кол-во |
|---|-------------|-------------------|--------|
| Балка подкрановая | БК12-1А1V-С | 100 шт. | 0,36 |
| Электроды $d = 6$ мм | Э42 | т | 0,168 |
| Конструктивные элементы вспомогательного назначения, с преобладанием профильного проката собираемые из двух и более деталей, с отверстием и без отверстий, соединяемых на сварке. | | т | 1,786 |
| Краска | | т | 0,0024 |

Продолжение прил.7

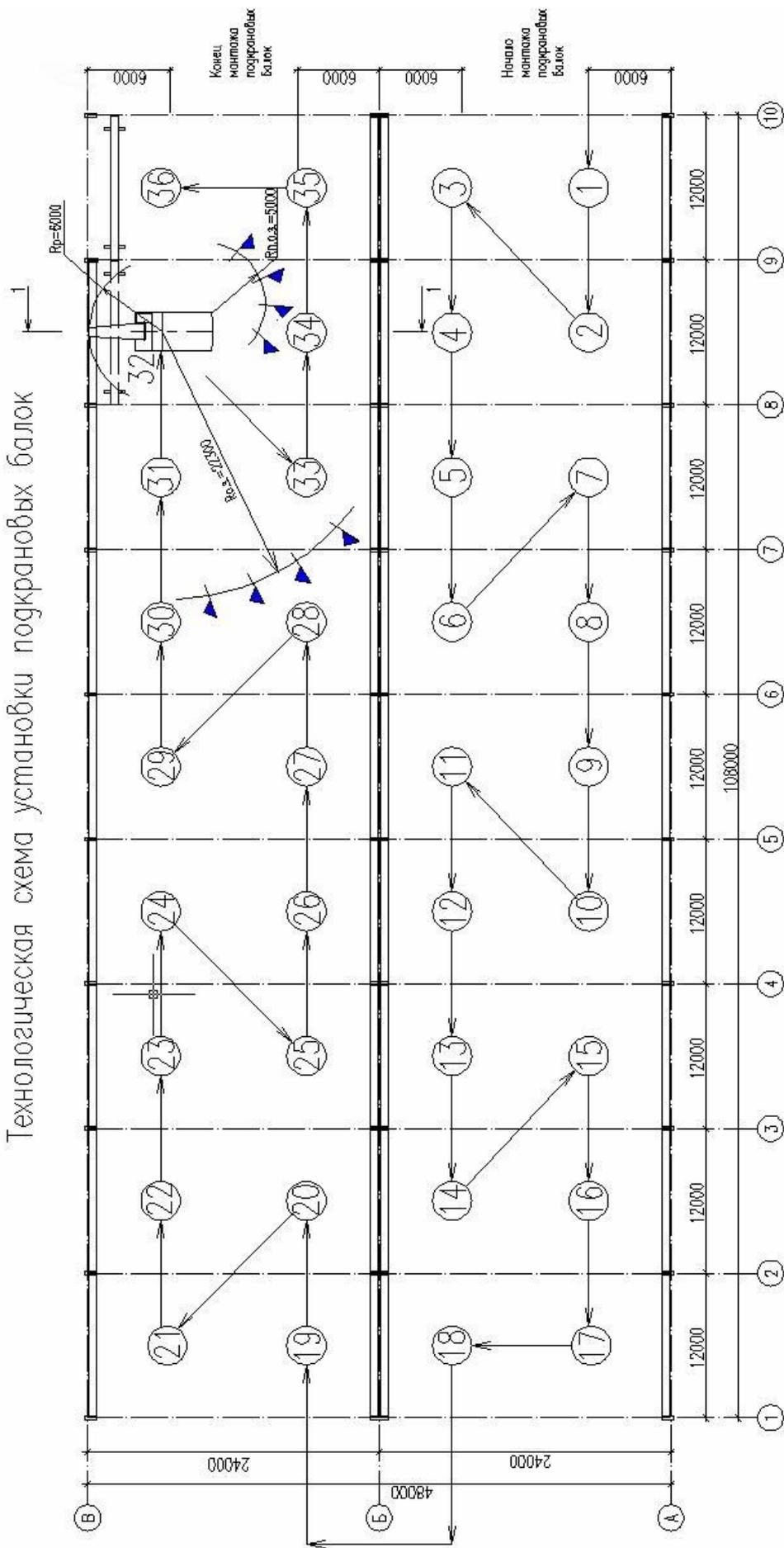
2. Необходимые машины, механизмы и инструменты применяются с учетом требуемых технических параметров и сводят в таблицу.

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

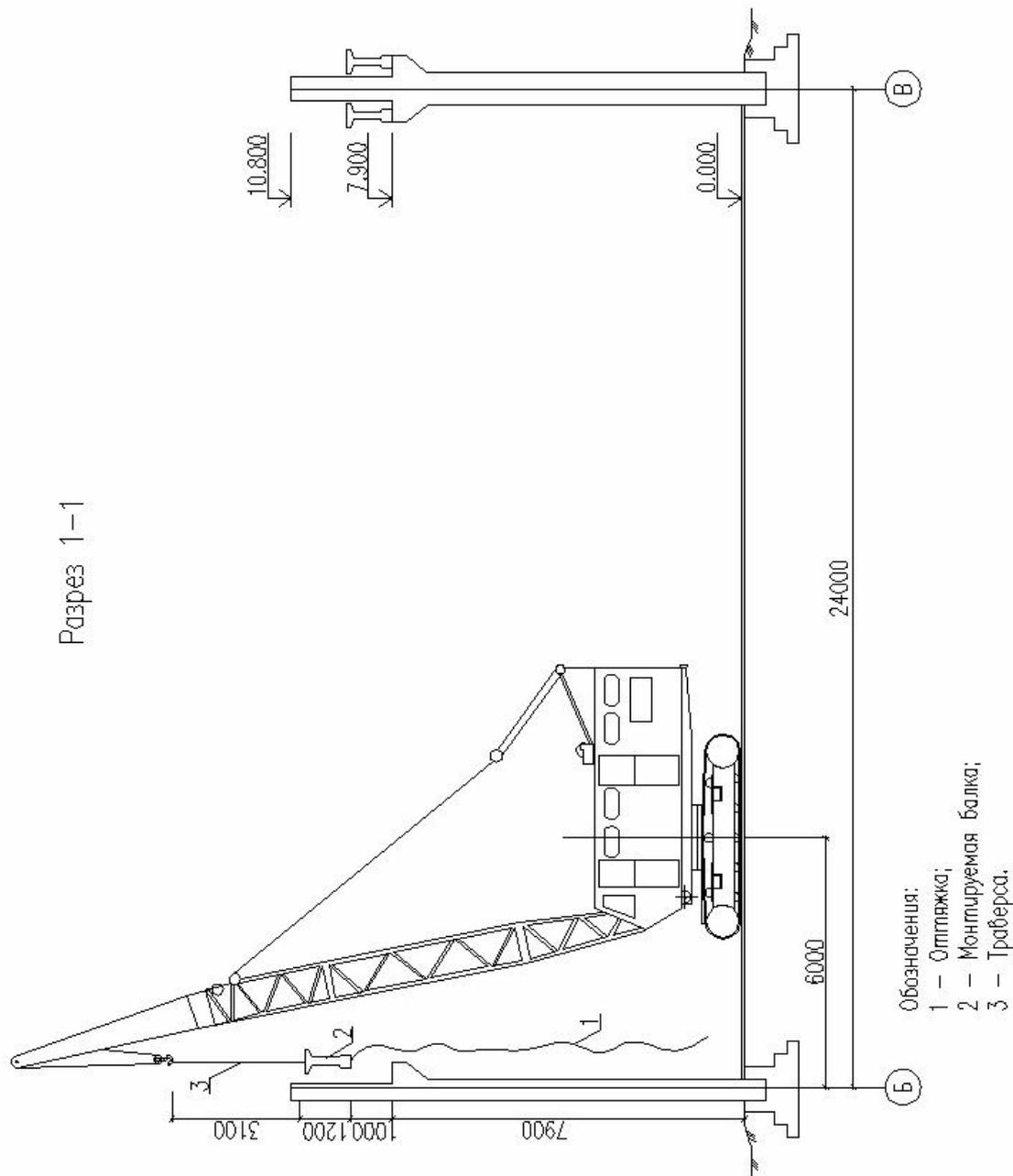
| Наименование машин, оборудования, инструментов, инвентаря и приспособлений | Тип | Марка | Кол-во | Техническая характеристика |
|--|---------------|---------------------------------------|--------|------------------------------------|
| Монтажный кран | Гусеничный | ДЭК-251 | 1 | Грузоподъемность 25 т, стрела 14 м |
| Траверса | Универсальная | ЦНИИОМТП | 1 | Грузоподъемность 12 т |
| Струбцина | | ПЧ ЦНИИОМТП Проект 544-3.00.000 | 4 | |
| Отвес ГОСТ 7948-80 | | | 2 | |
| Уровень строительный ГОСТ 9416-83 | | | 2 | |
| Рулетка измерительная РС-5 | | | 2 | |
| Лестница | | | 4 | |
| Сварочный трансформатор | | ТС-500 ГОСТ95-77*Е | 2 | |

Продолжение прил. 7

Технологическая схема установки подкрановых балок



Продолжение прил. 7

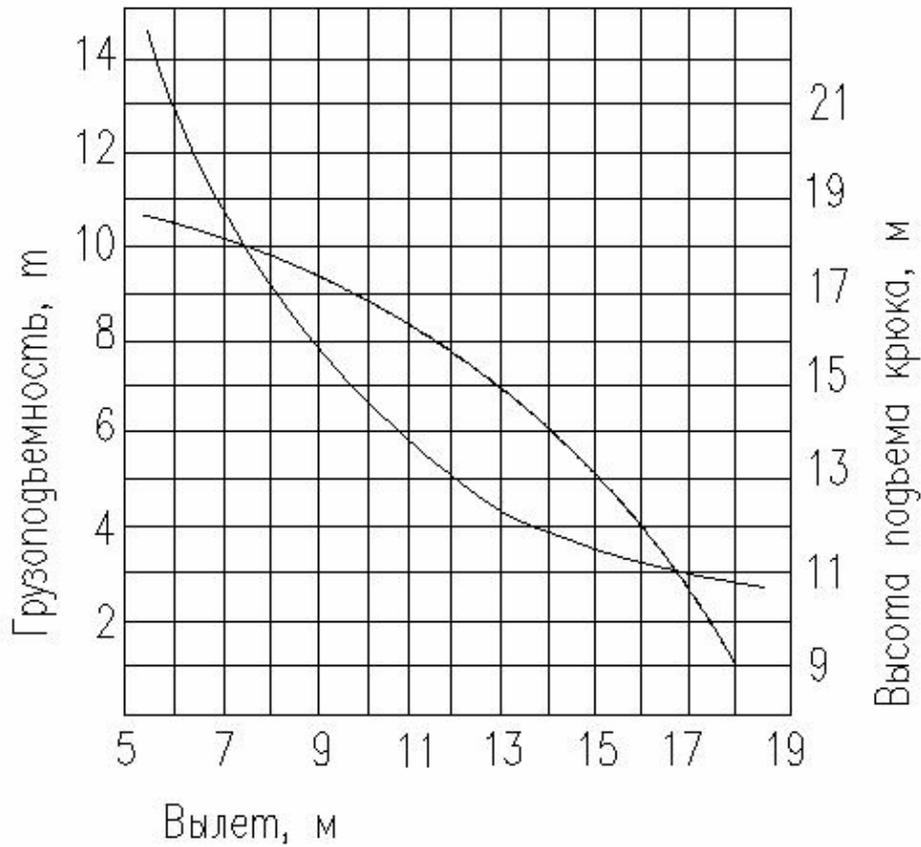


Продолжение прил.7

График производства работ.

| Наименование работ | Единица измерения | Объем работ | Затраты труда, чел.-смен | Требуемые машины | | Продолжительность работ, дни | Число смен | Число рабочих в смену в бригаде | Состав бригады (звена) | График работы, дни | | | | | | | |
|---|-------------------|-------------|--------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|------------|---------------------------------|---|--------------------|---|---|---|---|---|--|--|
| | | | | Наименование | Число маш.-смен | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Установка в одноэтажных зданиях и сооружениях балок подкрановых массой до 12 т при высоте здания до 25 м и массой колонн до 15 т. | 100 шт | 0,36 | 64,9 | ДЭК-251 | 5,1 | 5 | 2 | 7 | Монтажник конструкций 5 разр.-1; 4 разр.-1; 3 разр.-2; 2 разр.-1; машинист крана 6 разр.-1; сварщик 5разр.-2 | | | | | | | | |

Технические характеристики крана
марки ДЭК-251



ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Трудоемкость на весь объем работ – 64,9 чел.-см.

Трудоемкость на 1 м³ сборного ж/б – 0,44 чел./см./м³.

Выработка на рабочего в смену – 2,17 м³/чел.-см.

Затраты маш.-см. на весь объем работ – 10,21 маш.-см.

Указания к производству работ

Монтаж конструкций осуществляется гусеничным краном ДЭК-251. Работы по монтажу подкрановых балок выполняются бригадой из 8 человек (5 монтажников, 2 сварщика, 1 машинист). Работы ведутся в две смены. В состав работ по монтажу подкрановых балок входит установка подкрановых балок и колонн, электросварка стыков подкрановых балок.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться администрацией: выдача необходимых средств индивидуальной защиты (специальная одежда и обувь), выполнение мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления), наличие санитарно-бытовых помещений и устройств в соответствии с действующими нормами и характером выполнения работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха.

В процессе производства строительно-монтажных работ должны соблюдаться требования СНиП 12-03-01, 12-04-02, 3.03.01-87.

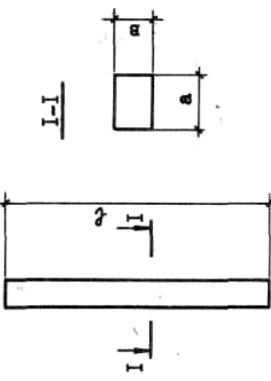
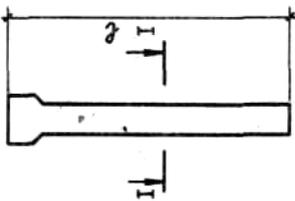
**Технологическая карта на установку стеновых панелей
1 Исходные данные**

| | |
|--|--------|
| Высота этажа, h | 9,6 м; |
| Величина пролета | -18 м; |
| Шаг колонн по продольным осям | 6 м; |
| Количество пролетов | 4; |
| Количество шагов | 8; |
| Наименование процесса – Установка стеновых панелей | |

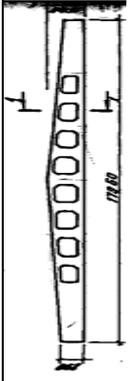
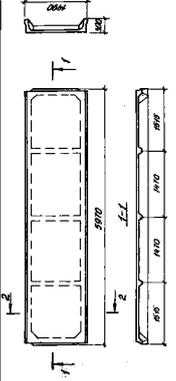
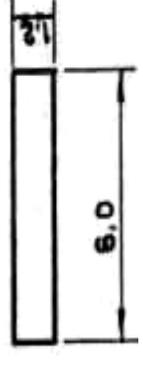
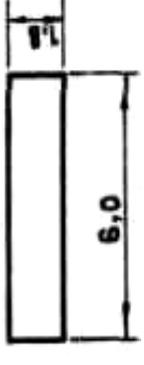
Ведомость объемов работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Кол-во |
|--|-----------|--------|
| Установка панелей наружных стен одноэтажных промышленных зданий длиной до 7 м площадью менее 10 м ² при высоте здания менее 25 м | 100 шт. | 0,64 |
| Установка панелей наружных стен одноэтажных промышленных зданий длиной до 7 м площадью более 10 м ² при высоте здания менее 25 м | 100 шт. | 0,32 |
| Установка панелей наружных стен одноэтажных промышленных зданий длиной более 7 м площадью менее 15 м ² при высоте здания менее 25 м | 100 шт. | 1,2 |
| Заполнение вертикальных швов стеновых панелей цементным раствором | 100 м шва | 3,732 |

2. Обоснование проектных решений
2.1. Составление спецификации сборных конструкций
 Спецификация сборных конструкций

| Наименование сборных конструкций | Марка | Размеры, мм | | | Масса элемента, т | Количество, шт. | Объем всех элементов, м ³ | Эскиз |
|----------------------------------|-----------|-------------|--------|--------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|--|
| | | длина | ширина | высота | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Колонны крайнего ряда | 1К96-7МЗС | 10500 | 400 | 400 | 4,4 | 18 | 30,6 |  |
| Колонны среднего ряда | 7К96-3М4 | 10500 | 500 | 500 | 6,6 | 271 | 70,2 |  |

Продолжение прил. 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-------------------|---------------------|-------|-----|------|------|-----|-------|---|
| Стропильные балки | 1БДР18-1К7 | 17960 | 220 | 1640 | 8,4 | 36 | 124,6 |  |
| Плиты покрытия | 2ПГ6-1АтIVТ | 5870 | 300 | 1490 | 1,2 | 384 | 238,1 |  |
| Стеновые панели | ПСЛН 1,2×6 | 6000 | 70 | 900 | 0,71 | 64 | 66,9 |  |
| Стеновые панели | ПСЛН 1,8×6 | 6000 | 70 | 1800 | 1,43 | 32 | 12,2 |  |
| Стеновые панели | ПСЛА1-1-1 1,8×12 | 12000 | 300 | 1200 | 2,6 | 120 | 97,6 |  |

2.3. Выбор монтажных кранов по техническим параметрам

Для производства монтажных работ ведущим механизмом является монтажный кран. Технические параметры (требуемую высоту подъема крюка, необходимый вылет крюка, грузоподъемность, а для стреловых кранов дополнительно и длину стрелы) определяют исходя из объемно-планировочного и конструктивного решения здания, расположения в плане и по высоте здания монтируемых конструкций, их масс и габаритов, принятых методов и способов производства монтажных работ, схем перемещения монтажных кранов.

Требуемую высоту подъема крюка при установке конструкций в проектное положение определяют по формуле

$$H_{кр}^{тр} = h_0 + h_3 + h_э + h_c = 10,8 + 0,5 + 1,2 + 1,8 = 14,3 \text{ м},$$

где h_0 – высота опоры монтируемого элемента от уровня стоянки крана, м;
 h_3 – запас по высоте между опорой и низом монтируемого элемента (0,5-2 м), принимаемый из условия безопасного производства работ, м;
 $h_э$ – высота монтируемого элемента, м;
 h_c – расчетная высота грузозахватного приспособления от верха монтируемого элемента до центра крюка крана, м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяются по формуле

$$H_{стр}^{тр} = H_{кр}^{тр} + h_n,$$

где h_n – высота полиспаста в стянутом состоянии, принимаемая от 1,5 до 2,5 м.

$$H_{стр}^{тр} = 14,3 + 1,5 = 15,8 \text{ м}.$$

Требуемый вылет крюка крана, оснащенного монтажной стрелой, определяют по формуле:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{(a + d') \cdot (H_{стр}^{тр} - h_{ш})}{h_n + h_c} + c = \frac{(0,035 + 1,0) \times (15,8 - 1)}{1,5 + 1,8} + 1,5 = 6,14 \text{ м},$$

где a – расстояние от центра строповки поднимаемого элемента до точки O_1 ближе всего расположенной к стреле крана, м;
 d' – расстояние от стрелы крана до точки O_1 , включая зазор между элементом и стрелой (принимается не менее 0,5 м), м;
 $h_{ш}$ – высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки крана (принимается 1,0-2,0 м);
 c – расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы (принимается 1,0-2,0 м).

Требуемую грузоподъемность определяют по формуле

$$Q_{\text{стр}}^{\text{тр}} = P_{\text{к}} + P_0,$$

где $P_{\text{к}}$ – масса монтируемого конструктивного элемента, т

P_0 – масса установленной на нем оснастки, т.

$$Q = 2,6 + 0,45 = 3,05 \text{ т}$$

Требуемую длину стрелы крана определяют по формуле

$$l = \sqrt{(L_{\text{кр}}^{\text{тр}} - 1,5)^2 + (H_{\text{стр}}^{\text{тр}} - 1,5)^2} = \sqrt{(6,14 - 1,5)^2 + (15,8 - 1,0)^2} = 15,5 \text{ м.}$$

Принимаем кран на пневмоколесном ходу К-161 с длиной стрелы 20 м.

3 Разработка технологической карты

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж сборных стеновых панелей устраиваемых по продольным осям одноэтажного промышленного здания со следующими характеристиками:

- пролет – 18 м
- количество пролетов – 4
- шаг колонн – 6 м
- количество шагов – 8
- ширина здания – 48 м
- длина здания – 72 м
- высота до низа стропильных конструкций – 9,6 м

Колонны крайних поперечных рядов имеют привязку «0», как и в крайних продольных рядах, в остальных случаях ось проходит по центру колонн.

Работы ведутся в летний период и выполняются в две смены.

При привязке технологической карты к объекту и условиям строительства, уточняются: объемы работ, калькуляция затрат труда, средства механизации с учетом максимального использования параметров строительных машин.

3.2 Организация и технология строительного процесса

До начала монтажа стеновых панелей должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», а также все работы в соответствии со стройгенпланом. Кроме того, должны быть выполнены следующие работы:

Монтаж каркаса здания (колонн, балок и плит покрытия).

Оформлен акт приемки выполненных монтажных работ в соответствии со СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции»

Доставлены в зону монтажа необходимые монтажные приспособления, инвентарь и оборудование;

Рабочие и ИТР должны быть ознакомлены с технологией и организацией работ, обучены безопасным методам труда.

Стеновые панели, поступающие на монтажную площадку, должны соответствовать проекту (рабочим чертежам), действующим ГОСТ, техническим условиям на данные железобетонные изделия.

Каждая партия стеновых панелей должна быть снабжена паспортом, выдаваемым потребителю предприятием изготовителем при отпуске их. Отпуск и приемка стеновых панелей без паспортов запрещается.

Монтаж стеновых панелей ведется автокраном К-161. Строповку и подъем стеновых панелей производить двухветвевым стропом грузоподъемностью 20 т.

Временное крепление ленточных панелей осуществляется двумя угловыми струбцинами к колоннам. Этим же приспособлением панель приводят к вертикали в плоскости стены. До снятия стропов, панели крепятся электроприхваткой.

Проверка вертикальности осуществляется отвесом. Окончательное крепление осуществляется электросваркой деталей к закладным колонн и стеновых панелей электродами марки Э-42.

Перед началом работ стыки панелей должны быть очищены от наплывов бетона и пыли с помощью стальных щеток и сжатого воздуха.

Складирование.

Доставленные на объект стеновые панели следует раскладывать в кассеты в зоне действия монтажного крана. Запас конструкций должен составлять 4-дневный запас.

Временное крепление и выверка стеновых панелей.

Временное крепление стеновых панелей осуществляется двумя угловыми струбцинами к колоннам. Этими приспособлениями панель приводят к вертикали в плоскости стены. До снятия стропов панели крепятся электроприхваткой.

Проверка вертикальности осуществляется рейкой-отвесом, окончательное крепление осуществляется электросваркой закладных деталей колонн и стеновых панелей электродами марки Э-42.

Направление и порядок монтажа стеновых панелей и движение крана, места его стоянок, а также места складирования стеновых панелей показаны в графической части.

Продолжение прил.7

Для транспортировки стеновых панелей принят автомобиль тягач КАМАЗ 53212 грузоподъемностью 14 т и полуприцеп панелевоз ЦП:ПП1207 грузоподъемностью 12 т.

Работы по монтажу стеновых панелей выполняются одним монтажным звеном, обслуживающим один кран. Монтажное звено состоит из 5 человек, в состав которого входят:

Монтажник конструкций – звеньевой 5 разряда 1 (М1)

Монтажник конструкций 4 разряда 1 (М2)

Монтажник конструкций 3 разряда 1 (М3)

Монтажник конструкций 2 разряда 1 (М4)

Электросварщик 5 разряда 1 (Э1)

Работы по заделке швов производит звено, состоящее из двух человек:

Монтажник конструкций 4 разряда 1 (М2)

Монтажник конструкций 3 разряда 1 (М3)

Продолжение прил. 7

Калькуляция затрат и машинного времени

| Обоснование (ГЭСН) | Наименование работы | Ед. изм. | Объем работ | Норма времени, чел.-ч/маш.-ч | Затраты труда, чел.-см./маш.-см. |
|--------------------|--|-----------|-------------|------------------------------|----------------------------------|
| 07-01-034-1 | Установка панелей наружных стен одноэтажных промышленных зданий длиной до 7 м площадью менее 10 м ² при высоте здания менее 25 м | 100 шт. | 0,64 | $\frac{630,56}{94,08}$ | $\frac{50,45}{7,53}$ |
| 07-01-034-3 | Установка панелей наружных стен одноэтажных промышленных зданий длиной до 7 м площадью более 10 м ² при высоте здания менее 25 м | 100 шт. | 0,32 | $\frac{790,72}{131,82}$ | $\frac{31,63}{5,27}$ |
| 07-01-034-5 | Установка панелей наружных стен одноэтажных промышленных зданий длиной более 7 м площадью менее 15 м ² при высоте здания менее 25 м | 100 шт. | 1,2 | $\frac{826,95}{134,62}$ | $\frac{124,04}{20,19}$ |
| 07-01-037-1 | Заполнение вертикальных швов стеновых панелей цементным раствором | 100 м шва | 3,73 | $\frac{23,70}{-}$ | $\frac{11,05}{-}$ |

Продолжение прил. 7

Операционный контроль качества работ

| Наименование операций, подлежащих контролю | | Контроль качества выполнения операций | | | | |
|--|----------|---|--|------------------------|---------------------|--|
| прорабом | мастером | состав | способы | время | привлекаемые службы | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Подготовительные работы | - | Правильность складирования | Визуально | В период приемки | | |
| Подготовка опорных поверхностей | | Выверка монтажного горизонта | Нивелир, рулетка металлическая | До начала монтажа | | |
| Монтаж железобетонных стеновых панелей | | Правильность и надежность строповки Вертикальность установленных панелей Надёжность временных креплений, Правильность привязки стен | Визуально. Нивелир, рулетка металлическая | | | |
| Сварка | | Качество сварки, Правильность ведения журнала сварочных работ | Визуально | В процессе работы | Лаборатория | |
| Заделка стыков | | Качество герметизации наружных швов Правильность ведения журнала герметизации стыков и швов Прочность бетона в стыке Правильность ведения журнала бетонирования стыков | Визуально Лабораторные испытания кубиков, термометр | После окончания работы | Лаборатория | |

Продолжение прил. 7

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--------------------------|---|--|------------------------------------|------------------------------------|
| | Подготовительные работы | Наличие паспортов Соответствие геометрических размеров проектным. Наличие внешних дефектов. Наличие и правильность расположения закладных деталей и монтажных сетель, очистка их от ржавчины и наплывов бетона | Визуально, рулетка металлическая измерительная | В период приемки до начала монтажа | |
| | Монтаж стеновых панелей | Соответствие последовательности монтажа производства работ Точность установки панелей Плотность примыкания панелей к опорным поверхностям | Визуально, метр складной металлический | В процессе монтажа | |
| | Сварка закладных деталей | Соответствие проекту порядка сварки и типа применяемых электродов. Качество зачистки швов | Визуально, метр складной металлический | В процессе сварки | В случае необходимости лаборатория |
| | Заделка стыков | Соблюдение технологической последовательности операций. Качество заделки и герметизация вертикальных и горизонтальных стыков | Визуально | В процессе заделки | Лаборатория |

Продолжение прил.7

Монтажник конструкций М4 производит обработку торцов панели металлической щеткой, покрывает горизонтальную поверхность панели мастикой изол, наносимой установкой СО-21. Прокладку из пароизола укладывают на загрунтованную полосу, затем поверху покрывают её мастикой изол. После чего на маяки прокладки устанавливают следующую панель. Монтажник М4 стропит панель и подаёт команду машинисту крана натянуть строп. Проверив правильность положения крюков, монтажник конструкций М4 подаёт сигнал монтажнику конструкций М1 по готовности панели к подъёму, по команде монтажника конструкций М1 машинист крана подаёт панель к месту установки, останавливая её на высоте 0,3 м выше опорной поверхности. Находясь на переставных площадках монтажники конструкций М1 и М2 подводят панель к месту установки, а монтажник М3 и Электросварщик Э1, с передвижных площадок ЦНИИОМТП устанавливают стеновую панель на опорные столики или же заранее установленную панель. Временно панель крепят двумя угловыми струбцинами к колоннам, производят выверку и установку панели в проектное положение, затем монтажник конструкций М1 и электросварщик Э1 производят электросварку.

После чего необходимо расстроповывать панель. Окончательное закрепление с помощью электросварки должен осуществить электросварщик Э1.

Заполнение мастикой гильзы-патроны складировать к рабочему месту, где монтажник М6 перекладывает их в термостат и по ходу работы заряжает уже разогретыми патронами шприц. Монтажник М5 вводит мастику сжатым воздухом в стык, при этом следит, чтобы она выдавилась равномерно без разрывов и наплывов и плотно прилипла к поверхности панелей, и расширяет шов цементным раствором. Все работы выполняются в соответствии с требованиями безопасности СНиП 12-04-2002.

Техника безопасности и экология

Организация строительной площадки для ведения работ на ней должна обеспечивать безопасность труда рабочих на всех этапах выполнения СМР. Во избежание доступа посторонних лиц опасные зоны должны быть ограждены защитными ограждениями и предупредительными знаками, удовлетворяющими требованиям ГОСТ 23407-78.

Продолжение прил.7

Все рабочие места должны быть освещены в соответствии с «Инструкцией по проектированию электрического освещения строительных площадок». Рабочие места должны быть обеспечены средствами коллективной защиты, а так же средствами связи и сигнализации. Строительный мусор со строящихся зданий опускают по закрытым желобам, в закрытых ящиках или контейнерах. При сбрасывании мусора опасную зону со всех сторон ограждают. Сбрасывать мусор без желобов разрешается с высоты не более 3 м. При выполнении электросварочных работ кроме требований ТБ следует выполнять требования ГОСТ 12.1.013-78. Рабочие места электросварочных работ следует освобождать от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных 10 м. При выполнении электросварочных работ рабочие места следует обеспечить вытяжной вентиляцией. Для подвода сварочного тока к электродержателям для дуговой сварки нужно применить изолирующие гибкие кабели. Способы строповки конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки, близкому к проектному решению. При работе на высоте монтажники должны иметь защитные пояса, испытанные на статические и динамические нагрузки. Строительная площадка должна быть обеспечена источниками пожаротушения.

Основные направления природоохранных мероприятий:

1. Охрана и рациональное использование водных, земляных ресурсов.
2. Борьба с шумом.
3. Уменьшение загрязнения воздушного бассейна.

3.3. ТЭП строительного процесса

1. Трудоемкость на весь объем работ: 217,14 чел.-см.
2. Трудоемкость на 1 м³ сборного ж/б: $0,38 \frac{\text{чел.-см.}}{\text{м}^3}$
3. Выработка на одного рабочего в смену: $2,632 \frac{\text{м}^3}{\text{чел.-см.}}$
4. Затраты машинного времени на весь объем работ: 32,99 маш.-см.

3.4. Определение материально-технических ресурсов

Подсчитанная потребность в материальных ресурсах оформляется в виде ведомости. Необходимые машины, механизмы и инструменты с учетом требуемых технических параметров сводятся в таблицу.

Продолжение прил. 7
Потребность в основных конструкциях, материалах
и полуфабрикатах

| Наименование сборных конструкций | Марка | Ед. изм. | Кол-во |
|----------------------------------|---------------|----------------|--------|
| Стеновые панели | ПСЛН – 1,2×6 | 100 шт. | 0,64 |
| Стеновые панели | ПСЛН – 1,8×6 | 100 шт. | 0,32 |
| Стеновые панели | ПСЛА – 1,2×12 | 100 шт. | 1,20 |
| Р-р цементный | М50 | м ³ | 1,338 |
| Изделия монтажные | | т | 0,432 |
| Электроды Ш 6 мм | Э-42 | т | 0,216 |

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте,
инвентаре и приспособлениях.

| Наименование приспособления | Тип | Марка | Кол-во, шт. | Техническая характеристика |
|---|--------------------------|------------|-------------|----------------------------|
| Кран | Пневмоколесн. | К-161 | 1 | Длина стрелы – 20 м, |
| Растворонасос | - | СО-69 | 1 | Рабочее давление – 1 МПа |
| Двухветвевой строп «СК» | ЦНИИОМТП | - | 2 | Грузоподъемность – 2,5 т |
| Траверса | Промсталь-конструкция | 15946 Р-10 | 1 | Грузоподъемность – 5 т |
| Установки для ручной сварки | | | 2 | Постоянного тока |
| Навесная площадка с подвесной лестницей | ПК Главсталь-конструкция | - | 2 | |
| Отвес | ГОСТ 7948-80- | - | 2 | |
| Уровень строительный | ГОСТ 9416-83- | - | 2 | |
| Приставная лестница с площадкой | ПК Главсталь-конструкция | - | 1 | |
| Кассеты для складирования панелей | ПБК Допоргтех | 630 К-00 | - | Масса 120 кг |
| Шприц пневматический | ЦНИИОМТП | - | 2 | |
| Ящик для раствора | Главленинградстрой | - | 4 | Объем 0,25 м ³ |
| Лопата подборочная | ЛП ГОСТ 3620-76 | - | 4 | Масса 2,2 кг |

Продолжение прил. 7

Развертка по осям 1-9

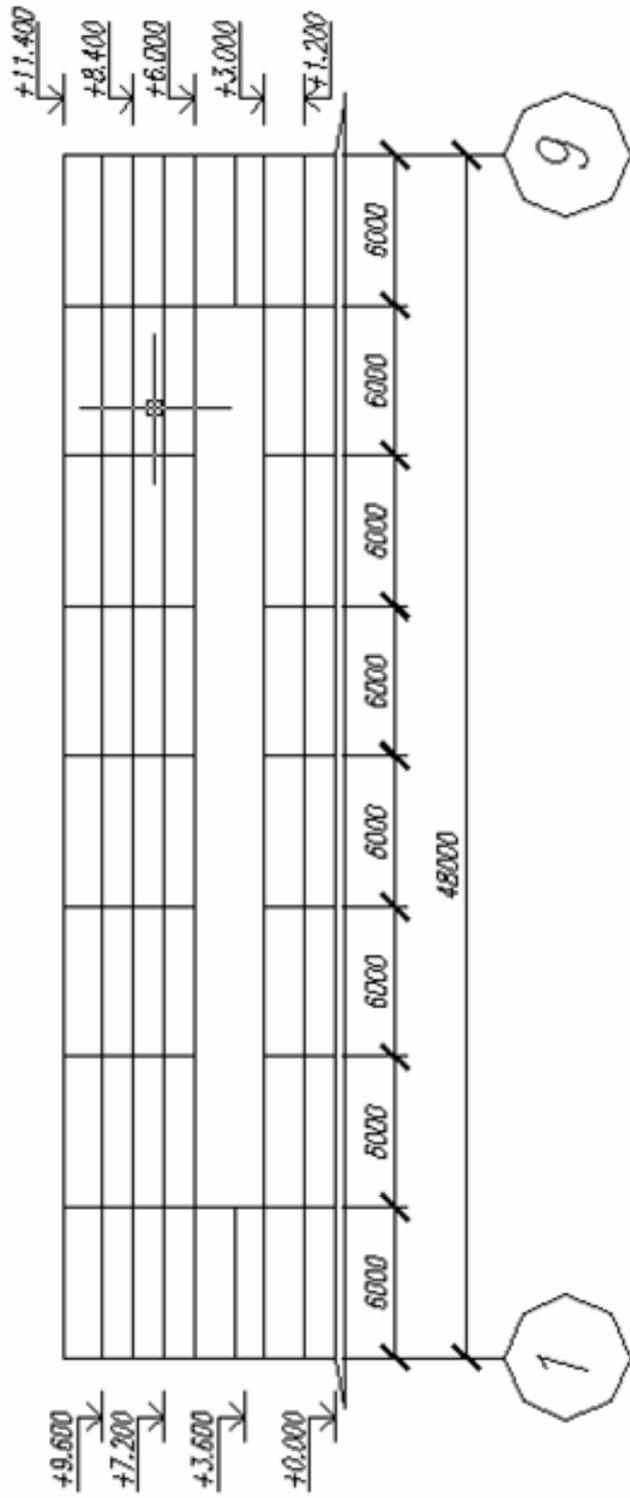
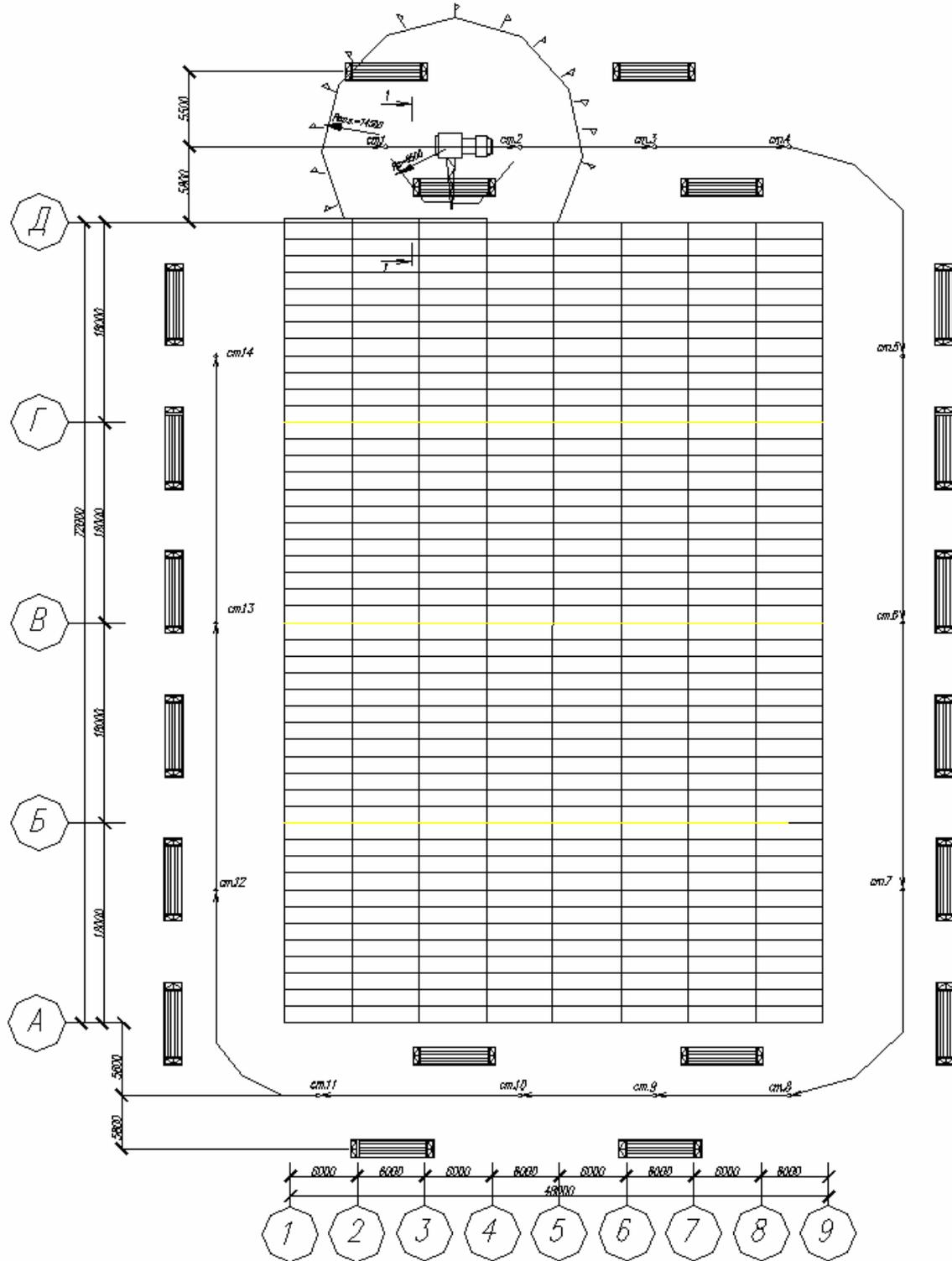


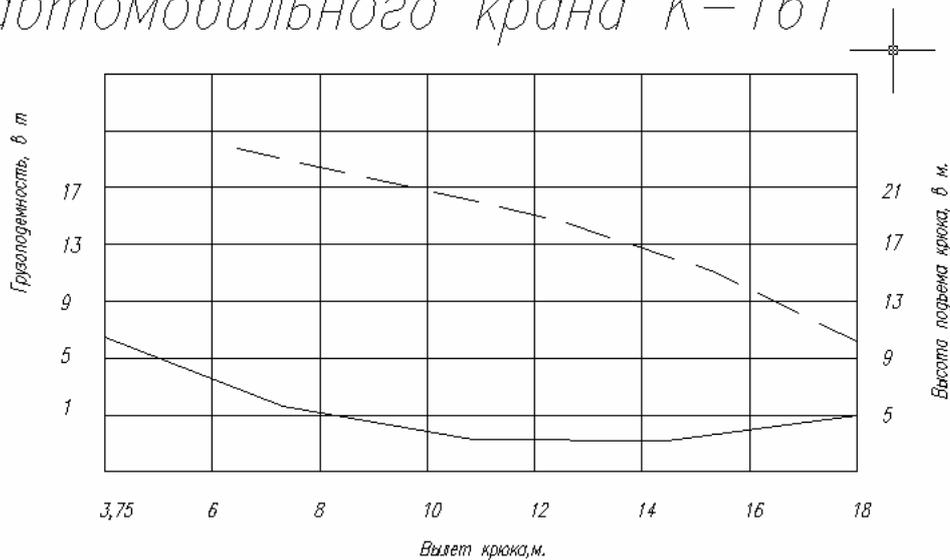
График производства работ

| Наименование работ | Единица измерения | Объем работ | Затрата труда чел.-см. | Требуемые машины | | Продолжительность работ, дни | Число смен | Число рабочих в смену | Состав бригады | Месяц | |
|--|-------------------|-------------|------------------------|------------------|-------------------|------------------------------|------------|-----------------------|--|------------------------|--|
| | | | | Наименование | Число маш. - смен | | | | | Июнь | |
| | | | | | | | | | | 1 3 6 9 12 15 18 21 24 | |
| Установка панелей стен длиной до 7 м площадью менее 10 м² | 100шт. | 0,5 | 50,45 | К-161 | 7,53 | 4,2 | 2 | 6 | Монтажник:Фр-1; Фр-1;Фр-1;Фр-1; машинист:Фр-1; сборщик:Фр-1 | | |
| Установка панелей стен длиной до 7 м площадью более 10 м² | 100шт. | 0,515 | 31,63 | К-161 | 5,27 | 2,64 | 2 | 6 | Монтажник:Фр-1; Фр-1;Фр-1;Фр-1; машинист:Фр-1; сборщик:Фр-1 | | |
| Установка панелей стен длиной более 7 м площадью менее 15 м² | 100шт. | 52 | 124,01 | К-161 | 20,19 | 10,33 | 2 | 2 | Монтажник: Фр-1;Фр-1 | | |
| Заполнение вертикальных швов стеновых панелей цем. раствором | 100м | 36 | 11,05 | - | - | 2,76 | 2 | 2 | Монтажник: Фр-1;Фр-1 | | |

Технологическая схема
монтажа стеновых панелей



Грузовые и высотные характеристики автомобильного крана К-161



Указания по производству работ

Монтаж ведется краном К-161

Все работы производятся в 2 смены в летний период.

Все работы следует производить в соответствии с СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 3-04-2002 «Безопасность труда в строительстве».

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Выработка на одного рабочего в смену – 2,632 м/чел.-см.

Трудоемкость на весь объем работ 217,14 чел.-см.

Трудоемкость на 1 м³ сборного ж/б – 0,38 чел.-см./м³.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 3 |
| ВВЕДЕНИЕ | 4 |
| 1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»... 6 | |
| 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины | 6 |
| 1.2. Место дисциплины в структуре ООП | 6 |
| 1.3. Требования к входным знаниям и умениям студентов..... | 7 |
| 1.4. Требования к результатам освоения дисциплины | 7 |
| 1.5. Требования к выходному контролю знаний | 9 |
| 1.5.1. Требования к оценке качества курсовой работы | 9 |
| 1.5.2. Требования к экзаменационной оценке | 10 |
| 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА..... | 11 |
| 3. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 13 |
| 3.1. Вопросы для сдачи экзамена | 13 |
| 3.2. Вопросы и ответы для выходного электронного контроля остаточных знаний технологических процессов в строительстве | 15 |
| 4. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА НА ТЕМУ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ВОЗВЕДЕНИЕ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗДАНИЯ» | 24 |
| 4.1. Обоснование проектных решений..... | 25 |
| 4.1.1. Определение объемов работ | 25 |
| 4.1.2. Выбор монтажного крана | 26 |
| 4.2. Разработка технологической карты | 30 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 33 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... | 34 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 35 |
| Приложение 1 Исходные данные для курсового проектирования | 36 |
| Приложение 2 Типы конструкций из железобетона..... | 37 |
| Приложение 3 Технологическая оснастка и приспособления для монтажа сборных конструкций промышленных зданий | 49 |

| | |
|--|-----|
| Приложение 4 | |
| Грузоподъемные машины для монтажных и погрузочно-разгрузочных работ | 55 |
| Приложение 5 | |
| Транспортные средства для перевозки сборных железобетонных конструкций одноэтажных промышленных зданий с унифицированными параметрами..... | 72 |
| Приложение 6 | |
| Операционный контроль качества монтажных работ | 78 |
| Приложение 7 | |
| Примерные технологические карты | 100 |

Учебное издание

Рязанова Галина Николаевна
Агафонкина Наталья Викторовна

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Учебное пособие

В авторской редакции
Верстка Н.В. Кучина

Подписано в печать 11.01.2013. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 10,46. Уч.-изд.л. 11,25. Тираж 80 экз.
Заказ № 32.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28

