

Т.А. Гаврикова

**Рекомендации к выполнению раздела ВКР(б)
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА»**

Учебное пособие



Нижний Новгород
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Т.А. Гаврикова

Рекомендации к выполнению раздела ВКР(б)
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА»

Утверждено редакционно-издательским советом университета в качестве
учебного пособия

Нижегород
ННГАСУ
2023

УДК 69.05(075.8)

Г 12

ББК 38

Печатается в авторской редакции

Рецензенты:

В.А. Огурцов – д-р. техн. наук, профессор кафедры «Строительство и инженерные системы»

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»

Д.П. Куликов – генеральный директор ООО «ХАЙ-ТЕК БИЛДИНГ»

Гаврикова Т.А. Рекомендации к выполнению раздела ВКР(б) «Технология и организация строительства» [Текст]: учеб. пособие / Т.А. Гаврикова; Нижегород. гос.архитектур.-строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2023 – 92 с. ISBN 978-5-528-00552-2

В учебном пособии рассмотрен процесс подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра и приведено подробно содержание раздела ВКР(б) «Технология и организация строительства», последовательность его выполнения, рекомендации к расчетам. Также даны основные рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы бакалавра.

Учебное пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, выполняющих выпускную квалификационную работу на кафедре Технологии строительства, а также для обучающихся смежных строительных специальностей, разрабатывающих в составе выпускной квалификационной работы раздел «Технология и организация строительства». Учебное пособие также предназначено для преподавателей, являющихся консультантами и руководителями ВКР(б).

ББК 38

ISBN 978-5-528-00552-2

© Т.А. Гаврикова, 2023

© ННГАСУ, 2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. СОСТАВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА.....	5
2. СОСТАВ РАЗДЕЛА 3 «ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА».....	7
2.1. Пояснительная записка раздела «Технология и организация строительства».....	7
2.1.1. Характеристика проектируемого объекта и условий его строительства.....	7
2.1.2. Организационно-технологические схемы возведения здания.....	8
2.1.3. Технологическая карта производства работ.....	9
2.1.4. Рекомендуемая структура и состав приложений к пояснительной записке.....	19
2.2. Графическая часть 3 раздела «Технология и организация строительства».....	20
2.2.1. Календарный план строительства.....	21
2.2.2. Технологическая карта на выполнение работ.....	24
2.2.3. Строительный генеральный план.....	26
3. СОСТАВ РАЗДЕЛА 7 «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ».....	30
4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР(б).....	31
4.1. Оформление пояснительной записки ВКР(б).....	31
4.2. Оформление графической части ВКР(б).....	38
4.3. Оформление презентации к ВКР(б).....	38
5. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА.....	39
ЛИТЕРАТУРА.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Примеры формулировки тем ВКР (б).....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Примерный перечень работ в составе технологических карт.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Пример оформления графической части технологической карты и размещения основных чертежей и таблиц на листе.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Технические характеристики инвентарных бадей.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Схемы строповки элементов, характеристики грузозахватных приспособлений.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Технические характеристики грузозахватных приспособлений.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Технические характеристики стеклороботов.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Технические характеристики средств подмащивания.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Технические характеристики машин и оборудования, применяемых при бетонировании конструкций.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Наклейка на обложку пояснительной записки ВКР (б).....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Задание на выполнение ВКР.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа — это итоговая работа, выполненная обучающимся, демонстрирующая уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Пособие разработано для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство очной, очно-заочной и заочной форм обучения для самостоятельного выполнения раздела «Технология и организация строительства» выпускной квалификационной работы (ВКР (б)). В учебном пособии даны также общие рекомендации по структуре и содержанию ВКР(б).

Целью защиты ВКР является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, к проведению научных исследований и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО, утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации и установленного вузом.

ВКР должна показывать уровень подготовки в соответствии с направлением обучения бакалавра согласно требованиям ФГОС ВО, а также умение применять полученные знания. После защиты ВКР выпускнику высшего учебного заведения присваивается квалификация «бакалавр» и выдается документ о высшем образовании с указанием квалификации. ВКР является самостоятельной работой обучающихся, при выполнении которой следует руководствоваться действующими в РФ нормативными документами в области строительства.

Принимаемые в ВКР(б) инженерные решения должны предусматривать применение современных эффективных строительных материалов и конструкций, а также прогрессивных строительных технологий с обеспечением требуемых нормами условий безопасности производства работ, соблюдения санитарных норм, пожарной безопасности и охраны окружающей среды.

В период проектирования ВКР(б), согласно графику учебной работы, для оказания организационно-методической помощи деканат ИСФ ННГАСУ назначает руководителей и консультантов разделов индивидуально каждому студенту.

Руководитель ВКР при участии студента формулирует название темы работы, оформляет и выдает студенту задание, утвержденное заведующим кафедрой ТСП, регулярно консультирует обучающегося (по плану, срокам работы, по библиографическим источникам, и др.), участвует в проверках хода проектирования, подписывает

титульный лист и все листы графической части завершенной и готовой к защите ВКР(б), оформляет отзыв руководителя.

Консультант по разделу выпускной квалификационной работы бакалавра выдает и подписывает задание на выполнение соответствующего раздела ВКР и уточняет параметры проектирования; консультирует обучающегося по выполнению раздела ВКР; контролирует ход выполнения раздела в соответствии с учебным графиком; подписывает титульный лист и графическую часть соответствующего раздела ВКР(б).

В процессе выполнения и защиты ВКР(б) обучающийся должен: сформулировать актуальность, цель и задачи ВКР; выбрать эффективные методы решения задач; выполнить поставленные задачи; представить к защите результаты выполненной работы. Поставленные и решенные в ВКР задачи должны соответствовать современному уровню развития науки и техники по выбранному направлению.

Тема ВКР(б) должна быть актуальной; связанной с вопросами строительства, проектирования и реконструкции объектов капитального строительства производственного или непроизводственного назначения. Выбор темы студент осуществляет самостоятельно и согласовывает ее с руководителем ВКР(б).

Примеры формулировки тем ВКР (б) приведены в приложении А.

1. СОСТАВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Состав и содержание ВКР(б) должны отвечать требованиям, изложенным в Постановлении Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 27.05.2022) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Выпускная квалификационная работа бакалавра включает текстовую часть (расчетно-пояснительную записку) и графическую часть (листы с чертежами). Рекомендуемый объем текстовой части – 70...80 стр. (без приложений); графической части – 6...10 листов.

Пояснительная записка должна содержать введение, основную часть, включающую теоретический и расчётный раздел, библиографию и приложения. Примерная структура пояснительной записки:

Титульный лист***Задание******Содержание******Введение******Раздел 1. Архитектурно-строительные решения******Раздел 2. Конструктивные решения******Раздел 3. Технология и организация строительства******Раздел 4. Экономический раздел******Раздел 5. Охрана труда******Раздел 6. Гражданская оборона******Раздел 7. Научно-исследовательская часть (при согласовании с руководителем)******Список используемых источников******Приложения.***

Графическая часть ВКР(б) включает:

1 Раздел. Архитектурно-строительные решения (генеральный план, фасады, планы этажей, разрезы, узлы) – ***2-3 листа А1.***

2 Раздел. Конструктивные решения (чертежи конструкций, разрезы, узлы сопряжения конструкций и др.) – ***2-3 листа А1.***

3 Раздел. Технология и организация строительства (календарный план строительства, объектный строительный генеральный план, технологические карты) – ***2-4 листа А1.***

Общий объем графической части – не менее 6 листов формата А1. Состав работы может отличаться от приведённого в зависимости от темы и согласуется с руководителем ВКР(б) и консультантами разделов. В частности, научно-исследовательская часть также может быть представлена на листах А1. Допускается оформление научно-исследовательского раздела выполнить в формате презентации, при согласовании с руководителем.

2. СОСТАВ РАЗДЕЛА 3 «ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА»

В разделе «Технология и организация строительства» на основе архитектурно-конструктивных решений, запроектированных в соответствующих разделах ВКР(б), в соответствии с заданием руководителя (консультанта) прорабатываются основные организационно-технологические вопросы возведения здания.

Раздел представляет собой сокращенный вариант проекта производства работ (ППР) и содержит его основные элементы, представляемые в пояснительной записке и на листах графической части. Обязательным является разработка календарного плана, по согласованию с руководителем также выполняется строительный генеральный план и (или) технологическая карта на выполнение строительно-монтажных работ.

2.1. Пояснительная записка раздела «Технология и организация строительства»

Примерный состав раздела «Технология и организация строительства» в пояснительной записке (20...30 стр.):

- 3.1. Характеристика проектируемого объекта и условий его строительства.
- 3.2. Организационно-технологические схемы возведения здания.
- 3.3. Технологическая карта производства работ (указывается вид работ).

Приложения к разделу должны содержать расчеты, обосновывающие принятые организационно-технологические решения в ВКР б):

- Ведомость объёмов строительно-монтажных работ (*для составления календарного плана*).
- Выбор комплекта машин для производства работ (*в составе технологических карт и строительного генерального плана*).
- Определение опасных зон при выполнении строительно-монтажных работ (*для строительного генерального плана*).
- Определение потребности в материально-технических, энергетических и трудовых ресурсах (*для строительного генерального плана*).

2.1.1. Характеристика проектируемого объекта и условий его строительства

Необходимо привести общую характеристику проектируемого объекта, в том числе габариты здания, сведения о материалах и конструкциях, способах их доставки на строительную площадку и др. При этом перечень работ и их объёмы (в единицах

измерения принятых по ГЭСН, ТЕР и др.) желательно привести в приложении в виде таблицы с расчетами. Кроме того, требуется описать условия строительства: географическое местоположение проектируемого объекта, особенности рельефа участка застройки, климатические и геологические условия, сведения о возможности подключения к существующим источникам энергоснабжения и водоснабжения. Приводятся также проектные решения, обуславливающие выбор технологии возведения здания.

Необходимо также определить нормативную продолжительность возведения объекта для сопоставления с проектируемой продолжительностью строительства, рассчитываемой по календарному плану. В отечественной практике для планирования капитального строительства были разработаны нормы продолжительности строительства объектов различного назначения и нормы строительного задела на них [8,19]. При использовании указанных норм следует учесть, что они разработаны для так называемых объектов-представителей, а конкретный объект, как правило, отличается от принятого за объект-представитель. Кроме того, по сравнению с периодом разработки указанных норм произошли качественные изменения в конструктивных решениях зданий, сооружений, технологии и методах производства строительномонтажных работ, что обеспечивает возможность сокращения сроков строительства.

2.1.2. Организационно-технологические схемы возведения здания

В организационно-технологических схемах должны определяться оптимальные решения по последовательности и методам строительства объектов: пространственное деление здания на захватки и участки; последовательность возведения здания с указанием технологической последовательности работ по захваткам и участкам; характеристика основных методов возведения здания.

Технологические решения по производству работ можно охарактеризовать, объединив их в организационно-технологические циклы возведения зданий:

1. Работы подготовительного периода;
2. Работы нулевого цикла;
3. Возведение несущих и ограждающих конструкций надземной части здания («коробки»);
4. Возведение внутренних строительных конструкций, закрытие контура здания;

5. Специальные работы (санитарно-технические и электромонтажные работы);
6. Отделочные работы, устройство полов;
7. Сооружение наружных коммуникаций (подземные и надземные трубопроводы, ЛЭП);
8. Благоустройство территории;
9. Особостроительные работы, монтаж, наладка и пуск в эксплуатацию технологического оборудования промышленного предприятия (для производственных зданий).

При обосновании методов возведения здания необходимо выбрать основные строительные машины, участвующие в технологических процессах. Необходимо выполнить рациональное размещение машин на строительной площадке, обеспечивающее максимальное использование их возможностей при возведении здания [23, 25, 27, 28]. Все расчеты для обоснования выбора строительных машин, а также технические характеристики принятых машин [38] рекомендуется приводить в приложении к пояснительной записке.

2.1.3. Технологическая карта производства работ

Основным проектным документом строительного процесса, регламентирующим его технологические и организационные положения, является техно-логическая карта. Технологические карты разрабатывают в составе проекта производства работ (ППР) на отдельные простые или комплексные процессы.

Технологические карты разрабатываются на выполнение отдельных видов работ, результатами которых являются законченные конструктивные элементы или части зданий и сооружений. В ВКР (б) могут быть разработаны технологические карты на возведение части здания или на выполнение отдельных видов работ [30-35, 42, 43]:

- Возведение подземной части здания;
- Возведение каркаса здания (монолитного, сборного железобетона, из металлоконструкций и др.);
- Возведение несущих и ограждающих конструкций (подземной, надземной части, типового этажа и др.);
- Выполнение изоляционных работ;
- Устройство фасадов и др.

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ. Исходными данными для разработки Технологических карт являются рабочие чертежи здания, приведенные в ВКР(б) в разделе 1 «Архитектурные решения» и 2 «Конструктивные решения», а также решения, заложенные при разработке строительного генерального плана и календарного плана строительства.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая номенклатура и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов, устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды [17, 18, 39, 45].

Технологические карты в ВКР(б) включают следующие разделы:

- область применения;
- организация и технология выполнения работ;
- требования к качеству работ;
- потребность в материально-технических ресурсах;
- техника безопасности и охрана труда;
- технико-экономические показатели.

В МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [18] изложены правила и порядок разработки и оформления технологической карты на выполнение строительного-монтажной работы; приводятся состав разделов и их содержание, даются рекомендации по подготовке разделов.

- Раздел «**Область применения технологической карты**» содержит наименование технологического процесса, типа (вида) здания (сооружения), конструктивного элемента или части здания, для которых разрабатывается данная технологическая карта. Указывается, что технологическая карта предназначена для нового строительства или реконструкции, капитального или текущего ремонта. Сообщаются условия и особенности производства работ, требования к температуре, влажности, метеороло-

гическим и другим показателям окружающей среды, при которых допускается производство работ.

- Раздел «*Организация и технология выполнения работ*» содержит рекомендации по выполнению работ, рассматриваемых в технологической карте, в том числе:

- указания по подготовке объекта и требования к готовности предшествующих работ и строительных конструкций, которые обеспечивают необходимый и достаточный фронт работ для выполнения строительного процесса, предусмотренного картой;
- план и разрезы той конструктивной части здания или сооружения, на которой будут выполняться работы, предусмотренные технологической картой, а также схемы организации строительной площадки (рабочей зоны) в период производства данного вида работ (на планах, разрезах и схемах должны быть указаны все основные размеры и размещение агрегатов, машин, погрузочно-разгрузочных устройств, складов основных материалов, полуфабрикатов, изделий, дорог);
- методы и последовательность производства работ, разбивку здания (сооружения) на захватки и ярусы, способы транспортирования материалов и конструкций к рабочим местам, типы применяемых подмостей, приспособлений, монтажной оснастки.

В состав технологической карты входит ведомость объемов работ. Примерный перечень работ для некоторых технологических карт приведен в приложении Б. Определение объёмов работ (табл.1) в составе технологической карты производится на основании архитектурного и конструкционного разделов ВРК(б) в единицах измерения, принятых в соответствующих пунктах сборников ЕНиР (СНиП, ВНиР, МНиР). При разработке технологических карт на работы по монтажу сборных конструкций для формирования ведомости объемов работ предварительно требуется составить спецификацию сборных элементов по форме табл. 2 (железобетонных) и 3 (металлических и деревянных).

Таблица 1

Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1	2	3
1. Монтаж железобетонных колонн массой ... т	шт	
2. Монтаж железобетонных балок пролетом ... м	шт	
...		

Таблица 2

Спецификация сборных бетонных и железобетонных элементов

Наименование элемента	Характеристика элементов						Требуется на здание		
	Длина (пролет), м	Ширина, м	Площадь, м ²	Толщина (высота), м	Объём, м ³	Масса, т	Кол-во, шт	Объём, м ³	Масса, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого:								Σ ___	Σ ___

Таблица 3

Спецификация металлических и деревянных элементов

Наименование отправочного элемента	Марка элемента	Характеристика элементов					Требуется на здание	
		Длина (пролет), м	Ширина, м	Площадь, м ²	Толщина (высота), м	Масса, т	Кол-во, шт	Масса, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Итого:								Σ ___

В разделе «*Требования к качеству и приёмке работ*» следует указать перечень технологических процессов, подлежащих контролю, требования к качеству строительных материалов и изделий с указанием схемы операционного контроля. Контроль качества, предусматриваемый в технологической карте, состоит из:

- входного контроля проектной и технологической документации;
- входного контроля применяемых строительных материалов, изделий и конструкций;
- операционного контроля технологического процесса;
- приемочного контроля качества работ, смонтированных конструкций и оборудования, построенных зданий и сооружений;
- оформления результатов контроля качества и приемки работ.

Основные данные и параметры, необходимые для контроля, приводятся в таблицах; для операционного контроля технологического процесса (составляется таблица 4). Раздел выполняется на основании требований [13,15] и других нормативных источников на соответствующие виды работ. Типовые схемы контроля качества и приёмки работ рекомендуется принимать из типовых технологических карт (ТТК) на производство отдельных видов работ.

Таблица 4

Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр (нормативный документ)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод), средства (приборы) контроля
1	2	3	4

- Раздел «Потребность в материально-технических ресурсах» включает:
- перечень машин и технологического оборудования (табл.5);
- перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений (табл.6);
- перечень материалов и изделий (табл.7).

Машины и технологическое оборудование, требующиеся для выполнения строительных процессов и операций, выбираются с учетом отечественного и зарубежного опыта, сравнения вариантов механизации технологических процессов. В таблицах 5, 6, 7 приводится потребность в материально-технических ресурсах на звено или бригаду.

Таблица 5

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4

Таблица 6

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основной техн. параметр	Количество
1	2	3	4

Таблица 7

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на ед. изм.	Потребность на объем работ
1	2	3	4	5

- Раздел «Техника безопасности и охрана труда» должен содержать правила, решения и мероприятия, способствующие соблюдению минимально необходимых требований Технических регламентов в строительстве, предусматривающих биологическую, механическую, пожарную, промышленную, химическую, электрическую безопасность, а также электромагнитную совместимость в части безопасности работы и оборудования.

В разделе должны быть определены:

- методы безопасного производства работ в технологической последовательности их выполнения;
- организация рабочих мест, методы и приспособления для безопасной работы;
- расположение и зоны действия машин, границы опасных зон;
- мероприятия по охране окружающей среды (указания по снятию и сохранению культурного слоя почвы, по экологически безопасной эксплуатации машин и механизмов, по обеспечению сохранности зеленых насаждений, указания по ограничению уровня пыли, шума и вредных выбросов при производстве работ; рекомендации по сбору, удалению или переработке строительных отходов; обеспечение строительной площадки устройствами для мытья колес строительных машин);

- противопожарные мероприятия (решения по количеству въездов на строительную площадку, наличие проездов требуемой ширины, их количеству и расстояний между ними; мероприятия по эвакуации рабочих с лесов и высотных сооружений; решения по складированию горючих материалов; порядок выполнения работ с горючими материалами, выдачи нарядов-допусков на производство работ; порядок использования электрических калориферов, газовых горелок, воздухонагревателей; правила выполнения пожароопасных работ (окрасочных, с клеями, мастиками, битумами, полимерными и другими горючими материалами, огневых, газосварочных и паяльных); оснащение рабочих мест средствами пожаротушения: бочки с водой, ведра, емкости с песком, огнетушители; схемы эвакуации работающих в случае возникновения пожара; схемы опасных зон с установкой защитных и сигнальных ограждений; индивидуальных и коллективных средств защиты.

Мероприятия по безопасности труда и охране труда разрабатываются на основании нормативно-технической документации [9, 10, 11, 13, 21, 22] и Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12.2020 N 883н [7].

Раздел «**Технико-экономические показатели**» является обобщающей характеристикой проектируемого процесса и отражает эффективность применяемой технологии производства работ.

В разделе приводятся:

- калькуляция затрат труда и машинного времени (табл.8);
- график производства работ (табл.9);
- общие технико-экономические показатели (табл. 11)

Исходными данными для составления калькуляции (табл. 8) являются ранее определенные перечень и объемы работ (табл.1), а также нормы времени рабочих и машин, определяемые по ЕНиР, ВНиР, стандартам строительных организаций, составленным по данным хронометражных наблюдений на строительных объектах. По каждому процессу затраты труда (графа 6) и машинного времени (графа 7) определяют произведением объемов работ (графа 3) и соответствующих норм времени. Калькуляция должна включать не только основные процессы, но и вспомогательные (разгрузка, приём и подача строительных конструкций и материалов на монтажный гори-

зонт, подача инвентаря и приспособлений, установка подмостей, приготовление и подача строительного раствора к месту производства работ и др).

Таблица 8

Калькуляция трудовых затрат

Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование (§ЕНиР и др. нормы)	Норма времени на ед. изм., чел.-ч.	Затраты труда на весь объем работ		Состав звена по ЕНиР		
					чел.-ч.	чел.-дн.	проф.	разр.	колич.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

На основе данных, рассчитанных в калькуляции трудовых затрат, составляется «График производства работ» в виде табл.9.

Продолжительность технологического процесса и его операций определяется путем деления затрат труда рабочих на количество рабочих в звене (бригаде) или устанавливается по времени работы машины, если она является ведущей в данном технологическом процессе.

Таблица 9

График производства работ

Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ	Трудозатраты		Принятый состав звена			Кол-во смен в сутки	Продолж. работ, дн.	Рабочие дни				
			чел.-дн	маш.-см	проф	разр	колич			1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					

График производства работ предназначен для определения последовательности и сроков выполнения СМР. Эти сроки устанавливаются в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учёте состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих звеньев и ведущих машин, а также специфических условий района строительства, отдельной площадки и ряда других факторов. В графике производства работ выделяются этапы и виды работ, поручаемые комплексным и специализированным бригадам, определяется их количественный, профессиональный и квалификационный состав.

График производства работ состоит из двух частей: левой – расчётной и правой – графической. Графа 1 «Наименование процессов» заполняется в соответствии с технологической последовательностью выполнения работ. Чтобы график был лаконичным, работы, за исключением выполняемых разными исполнителями (бригадами или звеньями), рекомендуется объединять. Объём работ (графы 2, 3), трудоёмкость работ (графы 4, 5) принимаются по соответствующим графам табл.8 «Калькуляция трудовых затрат».

К моменту составления графика производства работ должны быть определены методы производства работ и выбраны основные строительные машины. При составлении графика должны быть предусмотрены условия интенсивной эксплуатации основных машин. Продолжительность механизированных работ должна назначаться с учётом производительности машины. Поэтому вначале устанавливается продолжительность механизированных работ, ритм работы которых определяет все построение графика, а затем рассчитывается продолжительность работ, выполняемых вручную. При использовании основных машин (монтажных кранов, экскаваторов) количество смен принимается не менее двух. Сменность работ, выполняемых вручную и с помощью механизированного инструмента, зависит от фронта работ и рабочих кадров. Количество смен определяется также требованиями проекта (непрерывное бетонирование и т. д.) и директивными (заданными) сроками возведения объекта.

Количество рабочих в смену и состав бригады определяются в соответствии с трудоёмкостью и продолжительностью работ. При расчёте состава бригады исходят из того, что переход с одной захватки на другую не должен вызывать изменений в численном и квалификационном составе. Состав комплексной бригады определяют по форме табл.10 с указанием численного, профессионального и квалификационного состава бригады. Комплексная бригада должна включать минимально необходимый набор рабочих по количеству и квалификации для выполнения комплексного процесса. При незначительном объёме работы для какой-либо профессии, не обеспечивающей полной загрузки в расчётный период, намечают совмещение профессий. Нормативная трудоёмкость работ, выполняемая в порядке совмещения, не должна превышать 15% суммарной трудоёмкости работ. Обычно совмещают профессии монтажника и плотника, плотника и бетонщика, электросварщика и монтажника, изолировщика и кровельщика и т.п.

Состав комплексной бригады

Профессия	Разряд	Кол-во в смену	
		I	II
1	2	3	4
	Всего в смену:		
	Всего в бригаде:		

В комплекс работ, поручаемых бригаде, включаются все операции, необходимые для бесперебойной работы ведущей машины, а также все технологически связанные или зависимые. Правая часть таблицы графика производства работ, графическая, – наглядно отображает ход работ во времени, последовательность и увязку работ между собой. Сроки выполнения отдельных работ устанавливаются из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учётом представления в минимальные сроки фронта работ для выполнения последующих процессов. Период готовности фронта работ в ряде случаев увеличивается из-за необходимости соблюдения технологических перерывов между двумя последовательными работами. При необходимости величина технологических перерывов может быть сокращена путём применения более интенсивных методов.

Составление графика (правая часть) следует начинать с ведущей работы или процесса, от которого в решающей мере зависит общая продолжительность строительства объекта. Сопоставляя с нормативной, можно при необходимости сократить продолжительность ведущего процесса, увеличивая сменность и число строительных машин или число исполнителей на работах, выполняемых вручную. В зависимости от периода, на который рассчитан график, и сложности объекта может быть несколько ведущих процессов. Сроки остальных процессов привязываются к ведущему с учётом требований техники безопасности и охраны труда. Продолжительность процессов, выполняемых вне потока, назначается в пределах технологически обусловленных для них периодов работ.

При проектировании производства работ для каждого конкретного объекта необходимо дополнительно учитывать следующие основные факторы: схему несущих конструкций (с продольными или поперечными несущими стенами, каркасно-панельную и т. д.); материал конструкции здания; этажность; протяженность и конфи-

гурацию в плане; сезонные условия производства работ; сложившийся уровень технологии и организации работ [37].

В результате выполненных расчетов и принятых технологических решений рассчитываются основные технико-экономические показатели (табл.11).

Таблица 11

Технико-экономические показатели

Наименование показателя	Ед. изм.	Показатель
1	2	3
1. Общий объем выполненных ... работ	Ед. продукции (<i>например, шт., м³, м², и др.</i>)	
2. Общая трудоемкость работ	чел.-дн.	
3. Трудоемкость на единицу измерения (например, на 1 м ³ бетона)	чел.-дн.	
4. Выработка на 1 рабочего в смену	Ед. прод./см (<i>например, т, м³/см, м²/см, т/см и др.</i>)	
5. Общие затраты маш.-см. основной машины	маш.-см	
6. Продолжительность работ	дн.	

2.1.4. Рекомендуемая структура и состав приложений к пояснительной записке

Основные расчеты, выполняемые в процессе разработки организационно-технологических решений, желательно оформить в виде приложений к ВКР(б).

Приложение «Ведомость объёмов строительно-монтажных работ» составляется на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей проекта в единицах измерения, принятых по СП, ГЭСН и др., используется для разработки календарного плана, ресурсной ведомости, расчета сметной стоимости строительства [18, 42]. Оформляется в виде таблицы и содержит подробные расчеты объемов работ в графе «Примечания» (табл.12), а также используемые для этого исходные данные и необходимые схемы, в частности, обоснование выбора формы земляного сооружения). На данном этапе можно объединять работы в организационно-технологические циклы, соблюдая их технологическую последовательность. Данная ведомость используется для формирования календарного плана строительства, сметных расчетов [36].

Ведомость объёмов работ (для календарного планирования)

№п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Примечание
1	2	3	4	5

Приложение «Выбор комплекта машин для производства работ» - формируется на основании технико-экономического сравнения разных вариантов комплектов машин, участвующих в процессе строительства здания. В данном приложении приводится расчет требуемых параметров строительных машин, а также необходимые для этого рисунки и схемы [29-35, 37, 39, 46].

Приложение «Определение опасных зон при выполнении строительномонтажных работ» содержит расчеты опасных зон, образующихся при падении грузов (конструкций, элементов) со здания и при падении с крюка подъемного крана. Определенные расчетами опасные зоны наносятся на чертеже строительного генерального плана [9, 10, 24, 38].

Приложение «Определение потребности в материально-технических, энергетических и трудовых ресурсах» содержит основные расчеты к строительному генеральному плану [16, 20, 22, 41, 44, 45]:

- Определение площадей складов,
- Определение потребности во временных зданиях и сооружениях;
- Определение потребности строительства в воде;
- Расчет мощности трансформаторной подстанции.

2.2. Графическая часть 3 раздела «Технология и организация строительства»

На основании принятых технологических решений по возведению зданий проектируется графическая часть работы. По согласованию с руководителем консультантом) принимается решение о составе и количестве листов раздела: обязательно выполняется календарный план, строительный генеральный план или (и) чертеж к разработанной технологической карте.

Технико-экономические показатели строительства объекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Показатель
1	2	3	4
1	Общая площадь здания	м ²	
2	Общие трудозатраты	чел.-дн.	
3	Трудоемкость на 1 м ²	чел.-дн.	
4	Сметная стоимость строительства объекта	тыс.руб.	
5	Сметная стоимость строительства на 1 м ²	тыс.руб.	
6	Нормативная продолжительность строительства	мес.	
7	Проектируемая продолжительность строительства	мес.	

Затраты труда (чел.-дн.) в графе 5 табл.13 и затраты машинного времени (маш.-см.) в графе 7 табл.13 определяется на основании сметной документации. В обоснованных случаях трудоёмкость можно определить по ЕНиР, ГЭСН, ТЕР, СНИП, специально подсчитанной калькуляции или удельной выработке в натуральном, стоимостном или объёмно-конструктивном измерении (секция, этаж, здание). Однако, при нормировании по ЕНиР не учитываются многие подсобные работы, и подсчитанные трудоёмкости оказываются в 1,5...2 раза меньше, чем по другим нормативным источникам. Наиболее достоверные результаты получаются при использовании данных калькуляции или удельной выработки, но нахождение результатов таким образом - сложный и трудоёмкий процесс. В исключительных случаях при определении трудоёмкостей работ, нормы на которые в этих документах отсутствуют, можно пользоваться ЕНиР (с введением соответствующего коэффициента, утверждаемого консультантом раздела).

Практика организации работ выявила ряд закономерностей, которые следует учитывать при проектировании строительно-монтажных работ. До начала выполнения нулевого цикла должны быть выполнены все подготовительные работы (расчистка площадки, разбивка здания, подвоз материалов и т.д.). Надземный цикл выполняют после возведения всех несущих конструкций нулевого цикла. Отделочные работы можно начинать до окончания работ по возведению несущих конструкций надземной части здания. Специальные работы (санитарно-технические и электромонтажные) выполняют в увязке с общестроительными и отделочными работами, как правило с условным делением на три этапа: устройство вводов, прокладка сетей, установка приборов (санитарно-технических, электромонтажной арматуры). Трудоёмкости произ-

водства специальных работ принимаются по укрупненным показателям в соответствии с методическими указаниями [20, 36, 37, 45].

Работы, выполняемые с применением основных строительных машин (бульдозеров, экскаваторов, строительных кранов и др.), в целях снижения себестоимости целесообразно вести в две смены. Численность рабочих в смену определяется с учётом состава звеньев, рекомендуемых ЕНиР на соответствующие работы.

При производстве ручных работ (штукатурных, малярных, обойных и др.) количество смен в сутки зависит от общего объёма и фронта работ. При значительном объёме работ и небольшом фронте назначается двухсменная работа. При небольшом объёме и достаточном фронте принимается односменная работа. В некоторых случаях технологические условия производства работ (например, бетонирование конструкций, в которых нежелательны рабочие швы) обуславливают необходимость двух- и трёхсменной (непрерывной) работы.

В ВКР(б) при календарном планировании необходимо предусмотреть неучтённые работы. Неучтённые работы принимаются в календарном планировании, при согласовании с консультантом раздела, в пределах до **10%** от трудоёмкости строительно-монтажных работ.

Календарные сроки выполнения отдельных работ устанавливаются из условия соблюдения строгой технологической последовательности с учётом представления в минимальные сроки фронта работ для выполнения последующих. Технологическая последовательность работ зависит от конкретных проектных решений. Технологическая последовательность выполнения ряда работ зависит также от периода года и района строительства. На летний период следует планировать производство основных объёмов земляных, бетонных работ в целях снижения их трудоёмкости и стоимости. Если отделочные работы приходится на осенне-зимний период, то остекление и устройство отопления должно быть закончено к началу отделочных работ. Если наружное и внутреннее оштукатуривание могут быть выполнены в тёплый период года, то в первую очередь производят внутреннее оштукатуривание, так как это открывает фронт для последующих работ. Но если за этот период нельзя закончить наружное и внутреннее оштукатуривание, то до наступления холодов стараются выполнить работы по наружному оштукатуриванию, а выполнение внутренних штукатурных работ переносят на осенне-зимний период и т. д.

2.2.2. Технологическая карта на выполнение работ

Графическая часть технологической карты включает в себя планы и разрезы, схемы, графики, чертежи [17, 33, 39, 40]. При этом графические материалы должны быть предельно ясными для понимания, не должны содержать лишних размеров и обозначений, загромождающих чертеж. Чертеж технологической карты должен содержать:

- 1) общую технологическую схему производства строительного-монтажных работ (масштаб М1:500 или М1:1000), представляющую собой план-схему производства работ (например, опалубочных, арматурных и бетонных работ) с отражением на ней:
 - последовательности возведения зданий (сооружений), отдельных их захваток и участков;
 - размещения основных и вспомогательных машин (кранов, экскаваторов, бетононасосов, автобетоносмесителей, автосамосвалов и др.), их проходов, стоянок и рабочих зон;
 - подъездных путей (временных дорог), приобъектных складов и площадок укрупнительной сборки (при наличии).
 - две-три схемы производства строительного-монтажных работ (масштаб - М1:100 или М1:200), в виде разреза возводимого здания (сооружения) на разных этапах строительства (например, монтаж опалубочных панелей, арматурных сеток, подачи бетонной смеси в бадьях), с указанием мест размещения машин относительно строящегося здания, и др.;
- 2) грузовую характеристику монтажного крана и других строительных машин;
- 3) схемы строповки грузов;
- 4) график производства работ;
- 5) технико-экономические показатели;
- 6) краткие указания по производству работ.

Пример оформления графической части технологической карты и размещения основных чертежей и таблиц на листе приведены в приложении В.

При изображении технологического процесса необходимо показать не только ведущую машину (например, бетоноукладочную технику), но и средства транспортировки бетонной смеси (автобетоносмеситель, бункеры). Изображать строительные машины и оснастку следует по форме и размерам, взятым из справочной литературы, в масштабе, принятом на чертеже (в прил. Г, Д, Е, Ж, И, К приведены технические характеристики не-

которых строительных машин, оборудования и оснастки, использующихся при выполнении различных строительных процессов) [25-29, 40].

В технологических схемах машина располагается в увязке с объектом рабочего процесса (например, экскаватор в котловане или на бровке котлована; кран на определенном расстоянии от здания и т.д.). Расположение рабочего органа машины изображается таким образом, чтобы был отражён выполняемый технологический процесс (например, операция копания и выгрузка грунта из ковша экскаватора в автосамосвал; подъем бункера с бетонной смесью и т.д.).

На технологических схемах производства работ целесообразно показать не одно положение рабочего органа машины, а несколько. Например, положение ковша экскаватора при копании грунта и при разгрузке его в отвал или автосамосвал; положение стрелы крана при монтаже нескольких конструкций с одной стоянки. При этом, контур одного (основного) положения рабочего органа изображают толстыми сплошными линиями, а контур его вспомогательного положения – толстыми штриховыми.

На чертеже необходимо проставить размеры, характеризующие размещение машины, и параметры выполняемого технологического процесса. Например, радиус копания и радиус выгрузки экскаватора, привязку самоходного крана (его оси вращения) к осям здания, вылет крюка и высоту подъема крюка крана и т.д. Размеры машины показывают только те, что оказывают влияние на ее размещение: радиус поворота хвостовой части, расстояние между выносными опорами крана и т.д.

На технологических схемах графическое изображение имеет свои особенности:

- тонкими сплошными линиями показывают размерные, выносные и указательные линии, канаты машин, стропов, траверс;
- сплошными линиями средней толщины показывают контуры существующих зданий и сооружений, смонтированные конструкции, - то есть всё, что находится в данной ситуации в статическом положении;
- толстыми сплошными линиями изображаются контуры элементов, участвующих в технологическом процессе: машин и их рабочих органов, монтируемых элементов, монтажной оснастки, лесов, траверс, лестниц, монтажных люлек и т.д.;
- проходки строительных машин показывают толстыми линиями разных типов (штрих-пунктирной, осевой и др.);

- штриховыми линиями изображаются контуры машин во вспомогательных положениях;

- штрих-пунктирными тонкими линиями изображают геометрические оси машин, оси зданий.

При изображении самоходных кранов на технологических картах указывают их стоянки, а при изображении башенных кранов указывают их крайние положения на подкрановых путях [39-41].

2.2.3. Строительный генеральный план

Строительный генеральный план в ВКР(б) разрабатывается для основного периода строительства объекта [41, 44, 45]. Исходными материалами для разработки строительного генерального плана служат:

- схема планировочной организации земельного участка, ситуационный план;
- календарный план строительства;
- расчёты потребности в основных видах ресурсов, в подсобных зданиях, сооружениях;
- данные об используемых машинах.

При разработке строительных генеральных планов необходимо руководствоваться следующими основными принципами:

- решения строительного генерального плана должны быть увязаны с решениями проекта в целом, в том числе с принятой организацией и технологией производства работ;

- отвечать требованиям действующих строительных нормативов, охраны труда и безопасной эксплуатации строительных машин, обеспечивать наиболее полное удовлетворение бытовых нужд работающих на строительстве; обеспечивать рациональное прохождение грузопотоков по строительной площадке.

Строительный генеральный план разрабатывается на топографическом плане участка с указанием границ строительной площадки, действующих и временных подземных, наземных и воздушных сетей и коммуникаций, постоянных и временных дорог, схем движения средств транспорта и строительных машин, мест установки строительных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения по-

стоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, опасных зон, путей и средств подъёма работающих на рабочие ярусы (этажи), зон повышенной опасности.

Также на строительном генеральном плане указываются места проходов в здания, источники и средства энергоснабжения строительной площадки, места расположения устройств для удаления строительного мусора, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, площадки укрупнительной сборки конструкций, помещения для санитарно-бытового обслуживания строителей, питьевых установок и места отдыха.

Кроме строительного генерального плана на данном листе приводятся также:

- принятые условные обозначения;
- экспликация к строительному генеральному плану;
- технико-экономические показатели к строительному генеральному плану.

Технико-экономическая оценка строительного генерального плана может производиться по следующим показателям:

- площадь строительной площадки;
- протяжённость внутриплощадочных временных дорог, в том числе инвентарных (сборно-разборных);
- площадь открытых площадок для хранения и укрупнительной сборки строительных конструкций и технологического оборудования;
- площадь мобильных (инвентарных) и временных зданий, сооружений, установок и устройств;
- протяжённость ограждения строительной площадки;
- протяжённость временных сетей энерго-, водоснабжения и др.

В основу проектирования строительного генерального плана закладывается главный принцип: первичным, основным элементом строительного генерального плана, определяющим состав и размещение на строительной площадке временных зданий, сооружений, коммуникаций, форму и размеры самой стройплощадки, является принятая технология производства работ по возведению здания.

Примерный алгоритм проектирования строительного генерального плана на период возведения надземной части здания:

1. Разрабатывается технологическая схема возведения здания: выбираются машины, оборудование и оснастка, способы монтажа или бетонирования конструкций, выполнения кирпичной кладки;

2. В соответствии с ситуационным планом (свободная территория, наличие вблизи строящегося здания существующих элементов застройки) прорабатываются варианты размещения и обеспечения необходимой зоны действия кранов, бетононасосов, устройства подъездных путей; ситуационный план должен совпадать с разрабатываемым в архитектурном разделе генпланом;

3. На план наносятся подкрановые пути башенного крана (кранов) и его крайние стоянки, пути перемещения самоходного стрелового крана (кранов) и все их стоянки, зоны действия кранов, границы суммарной опасной зоны кранов, границы опасной зоны от падения грузов со здания; наносятся временные дороги;

4. Размещаются в зоне действия крана (кранов) необходимых, обеспечивающих принятую технологию возведения надземной части здания, временные сооружения: открытые складские площадки, разгрузочные площадки автотранспорта, площадки межцикловой обработки опалубки и т.д.;

5. Размещаются на строительной площадке за границей суммарной опасной зоны кранов временные здания и сооружения производственного и административно-бытового назначения (мастерские, контора производителя работ, закрытый склад и склад-навес, бытовые помещения для рабочих и др.);

6. Наносятся на план временные коммуникации (электроснабжение, водоснабжение, канализация, а также пожарные гидранты);

7. Устанавливаются границы строительной площадки.

Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя. Для освещения помещений и стройплощадки следует предусматривать независимую от силовой временную электросеть. Склады огнеопасных и сильнопылящих материалов необходимо проектировать с учетом розы ветров — с подветренной стороны по отношению к другим зданиям и сооружениям, на расстоянии не менее 50 м от них.

На территории строительства площадью от 5 га и более устанавливаются не менее двух въездов с противоположных сторон строительной площадки. Выезды со строительной площадки следует оборудовать пунктами мойки колес.

Размещение пожарных гидрантов следует предусматривать через 75...100 м, расстояние от гидрантов до здания должно быть не менее 5 м и не более 50 м, а от края дороги — не более 2 м. Временные автодороги рекомендуется выполнять кольцевыми; ширина дорог при одностороннем движении — 3,5 м, при двустороннем — 6 м. При использовании тяжелых машин грузоподъемностью 25...30 т ширину проезжей части необходимо увеличить до 8 м. При одностороннем движении через каждые 100 м устраивают площадки шириной 6 м и длиной 12...18 м для разезда транспортных средств. Радиусы закругления дорог определяют исходя из маневровых свойств используемых машин, при этом минимальный радиус закругления дорог - 12 м (при ширине проездов 3,5 м для передвижения автопоездов на повороте делают уширение до 5м). Размещать временные проезды рекомендуется на расстоянии 8...12 м от строящегося здания. Минимально возможные расстояния от временных дорог до складов — 1,2 м; до осей подкрановых путей — 7...13 м, до ограждения стройплощадки — 1,5 м; до пожарных гидрантов — 1,5...2 м [16, 21, 24, 37, 41, 44].

По периметру строительной площадки устанавливается временное ограждение высотой не менее 1,6 м. Участки работ должны иметь временные ограждения высотой – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м, при этом оборудуются сплошным защитным козырьком, способным выдерживать воздействие снеговой нагрузки и падение одиночных предметов. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания. В целях предотвращения проникновения на строительную площадку посторонних лиц ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания (размещается КПП). При подборе и компоновке бытовых городков в современных условиях используют стандартные блок-контейнеры, размеры которых подбирают в зависимости от численности рабочих на строительной площадке. Размещают бытовые городки на расстоянии 100...500 м от рабочих мест.

При строительстве зданий с применением подъемных кранов, когда в опасные зоны попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, иные места постоянного или временного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи нее, следует разработать специальные мероприятия для обеспечения безопасности людей. В частности, применение средств для искусственного ограничения рабочей зоны подъемных кранов, применение защитных экранов и укрытий [24].

3. СОСТАВ РАЗДЕЛА 7 «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ»

Раздел научного исследования в составе ВКР(б) не является обязательным, однако позволяет студенту приобрести навыки в постановке и выполнении научных исследований, развить творческое мышление и выработать стратегический подход к решению вопросов технологического проектирования.

Основная исследовательская часть, например, может включать:

- анализ современных прогрессивных технологических процессов;
- анализ средств механизации и автоматизации видов работ;
- технико-экономическое обоснование прогрессивных технологических приемов, основанное на сравнении с традиционными способами выполнения работ;
- выбор комплекта машин, основанный на технико-экономическом вариантном сравнении;
- выбор оптимальной технологии и организации выполнения работ в заданных климатических условиях.

Вариантное проектирование технологии производства работ можно выполнить для ведущих комплексных процессов: устройство временного земляного сооружения под здание; возведение подземной части здания (до отм.0.000); возведение каркаса здания; устройство кровли; устройство фасада здания и др. При этом желательно рассмотреть минимум два варианта, определить для каждого технологическую последовательность выполнения процессов с разбивкой здания на захватки и назначением строительно-монтажных потоков. Критериями для сравнения могут служить технико-экономические показатели, рассчитанные по рекомендациям к разработке технологических карт:

- себестоимость строительных работ (руб.), включающая затраты на эксплуатацию машин и механизмов, оплату труда рабочих, стоимость материалов;
- трудоемкость выполнения работ (чел.-дн.);
- продолжительность выполнения работ (дн.).

Полученные результаты могут служить обоснованием для выбора конструктивно-архитектурных и организационно-технологических решений ВКР(б). Студент может также разработать свои предложения по совершенствованию технологии выполнения работ, обеспечивающие снижение трудоёмкости работ, повышение качества

работ, повышение производительности труда, снижение себестоимости СМР, сокращение сроков строительства.

В пояснительной записке раздел «Научно-исследовательская часть» должен содержать (10-20 стр.):

- обоснование актуальности проводимого исследования, определение цели и задач исследования,
- обзор литературных источников по теме исследования, в том числе научные труды современных отечественных и зарубежных авторов (диссертации, монографии, статьи и т.д.), обобщение передового опыта в строительстве;
- выбор (разработку) методики и выполнения исследований;
- результаты исследований, их обработку, анализ и систематизацию, сравнение с традиционным решением данной задачи;
- выводы по выполненной исследовательской работе, предложения по использованию полученных результатов.

В приложении к пояснительной записке приводятся выполненные в рамках научного исследования расчеты, схемы, таблицы.

В графической части раздела, представленной на листах А1, могут быть приведены схемы производства строительно-монтажных работ по рассматриваемым вариантам, характеристики машин и механизмов по каждому комплекту, выводы по результатам исследования в виде диаграмм, графиков и др.

Демонстрационный материал, оформленный в виде презентации, должен содержать: основные цели, задачи исследования, методы и пути решения поставленных задач, а также полученные результаты исследовательской работы в виде диаграмм, графиков, таблиц.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВКР(б)

4.1. Оформление пояснительной записки ВКР(б)

Пояснительная записка оформляется в соответствии с действующими нормами [1, 3, 15]. Объем пояснительной записки ВКР(б) должен составлять до 80 страниц машинописного текста формата А-4, не включая приложений и иллюстраций.

Текст печатается 14 кеглем (Times New Roman) через 1,5 интервала на одной стороне листа формата А-4. Страницы должны иметь поля: левое – 30 мм, верхнее –

20 мм, нижнее - 25 мм; правое - 10 мм. Текст пояснительной записки пишется в безличной форме с соблюдением следующих основных требований: чёткости и последовательности изложения; краткости и точности формулировок; конкретности изложения результатов работы; использования только общепринятой терминологии, регламентированной государственными стандартами.

Каждый раздел пояснительной записки начинается с новой страницы. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах записки и обозначаться арабскими цифрами с точкой. Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой (например: 1.2 - второй подраздел первого раздела). Аналогично нумеруются пункты подраздела (2.1.3 – третий пункт первого подраздела второго раздела).

Ссылки на таблицы, рисунки, формулы в тексте указываются следующим образом: «таблица 1» или «рисунок 3», или «формула 5».

Страницы пояснительной записки имеют сквозную нумерацию арабскими цифрами и ставятся в верхнем правом углу листа.

Заголовки структурных элементов, таких как «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ») печатают прописными буквами, выравнивая по центру строки, при этом точка в конце не ставится, подчеркивание не используется. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части отчета начинают с нового листа.

Заголовки разделов и подразделов основной части пояснительной записки следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. В конце номера подраздела и пунктов точка не ставится (рис.1).

3.1 Характеристика объекта строительства

Объект строительства расположен в Нижегородской области.

Основой для выполнения проекта производства строительномонтажных работ являются чертежи, которые были выполнены при разработке архитектурной части.

Рис.1. Образец оформления заголовка в пояснительной записке ВКР(б)

Содержание включает введение; наименования всех разделов, подразделов и пунктов (при наличии); заключение; список использованных источников; наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы ВКР(б) (рис.2).

СОДЕРЖАНИЕ	
Введение.....	4
Раздел 1 Архитектурно-строительные решения.....	5
1.1 Архитектурные решения	5
...	
Раздел 2 Основания и фундаменты.....	15
2.1 Определение нагрузок, действующих на фундамент	15
...	
Раздел 3 Технология и организация строительства	30
3.1 Характеристика проектируемого объекта и условий его строительства.....	30
3.2 Организационно-технологические схемы возведения здания.....	32
3.2.1. Работы подготовительного периода.....	32
3.2.2 Работы нулевого цикла.....	33
3.2.3 Возведение несущих и ограждающих конструкций надземной части здания.....	34
3.2.4 Возведение внутренних строительных конструкций, закрытие контура здания.....	36
3.2.5 Специальные работы.....	37
3.2.6 Отделочные работы, устройство полов	38
3.2.7 Благоустройство территории	39
3.3 Технологическая карта на возведение монолитных фундаментов	40
3.3.1 Область применения	40
3.3.2 Организация и технология выполнения работ	41
3.3.3 Требования к качеству работ	45
3.3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	48
3.3.5 Техника безопасности и охрана труда	50
3.3.6 Техничко-экономические показатели	56
Раздел 4 «Экономический»	60
...	
Раздел 5 «Охрана труда».....	67
...	
Раздел 6 «Гражданская оборона».....	75
...	
Библиографический список	80
ПРИЛОЖЕНИЯ	85
Приложение А Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	86
Приложение Б Физико-механические свойства грунтов.....	90
Приложение В Расчеты к разделу «Технология и организация строительства».....	110
Приложение Г Сметная документация.....	130

Рис.2. Образец оформления содержания в пояснительной записке ВКР(б)

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей (рис.3) и оформляются в следующем образом:

- таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице;
- на все таблицы в тексте должны быть ссылки, при этом следует печатать слово "таблица" с указанием ее номера;
- наименование таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким;
- размещать название таблицы следует над таблицей слева без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире;
- наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце;
- шрифт в таблице может быть меньше, чем в основном тексте, но не менее 10 кегля.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу, при этом на последующих страницах пишут фразу «Продолжение таблицы __ (указывают номер таблицы)». Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Ведомость объемов работ (табл. 3.1) составлена на выполнение работ по устройству монолитного каркаса здания в пределах одного типового этажа.

Таблица 3.1– Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование процессов	Ед. изм.	Объём работ
1	2	3	4
1	Монтаж опалубки колонн	м ²	7,3
2	Монтаж опалубки стен	м ²	110,85
3	Монтаж опалубки перекрытия	м ²	206,2
4	Монтаж стоек и ригелей, поддерживающих опалубку перекрытия	100 м стоек	1,26
5	Монтаж арматуры колонн	т	5,4
6	Монтаж арматуры стен	т	30,8

Рис.3. Образец оформления таблицы в пояснительной записке ВКР(б)

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица В.1», если она приведена в приложении В.

В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение [1].

Рисунками именуются все иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки). Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Наименование рисунка помещают под ним и поясняющие данные под номером рисунка (рис.4). Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например, «Рисунок 1.5». Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: «Рисунок 1 — Рабочая зона распределительной стрелы автобетононасоса...».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, «Рисунок А.3».

Формулы выделяются из текста отдельной строкой. Формулы нумеруются в пределах раздела арабскими цифрами (например, 2.3 – третья формула второго раздела). Номер указывается в круглых скобках с выравниванием по правому краю. Обозначения величин формул объясняются при их первой встрече в тексте. Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова "где" без двоеточия с абзаца.

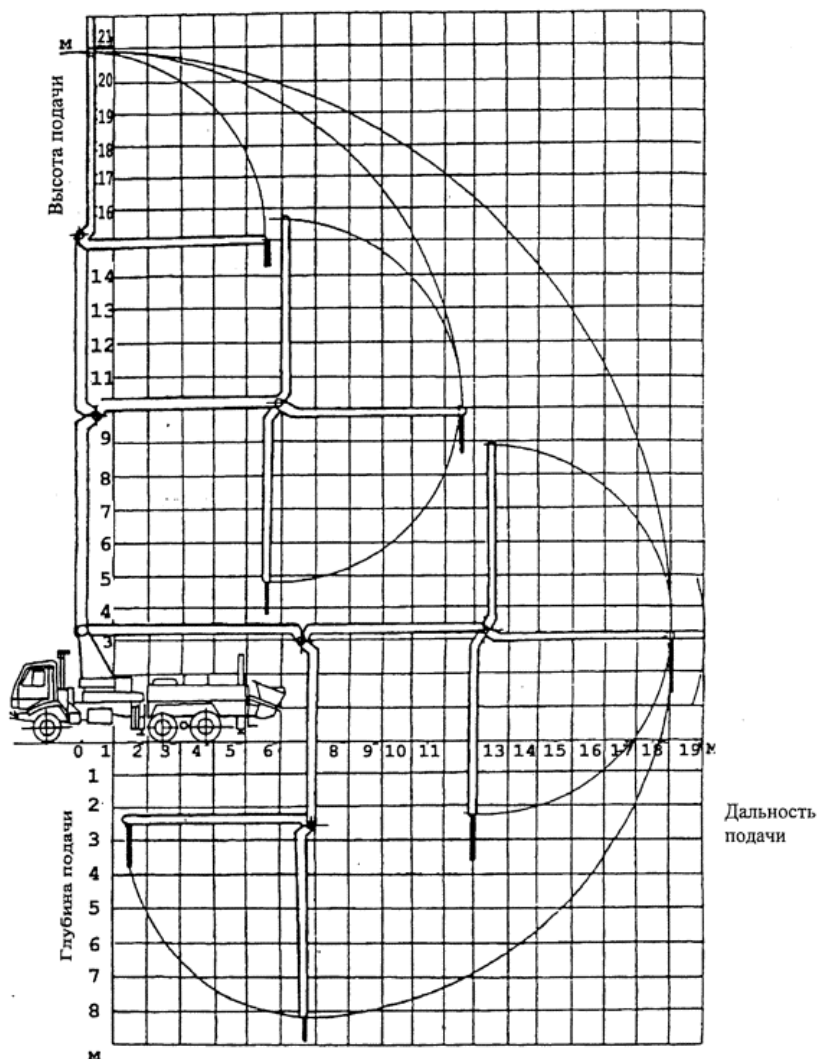


Рисунок 1 – Рабочая зона распределительной стрелы автобетононасоса СБ-170-1 (170-1А) в вертикальной плоскости

Рис.4. Образец оформления рисунков в пояснительной записке ВКР(б)

Список использованных источников материалов должен иметь не менее 20 наименований. Сведения об использованных источниках, включенных в библиографический список, должны приводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.80-2000 [5]. При написании пояснительной записки автор обязан давать ссылки на источник, из которого он заимствует справочные и прочие материалы. Ссылка на использованный источник указывается следующим образом: «[1]» или «[2, 3]».

Библиографический список охватывает литературу (книги, учебники, брошюры, сборники, статьи и т.п.), на которую имеются ссылки в тексте пояснительной записки, а также другие материалы, которые использованы при написании работы, включая информационные ресурсы сети Интернет. В библиографический список не

включаются те источники, на которые нет ссылок в основном тексте, и которые фактически не были использованы. Список использованных источников в выпускных квалификационных работах (как и в курсовых работах) размещается после текста работы до приложений.

При составлении списка литературных, нормативных и других информационных источников их необходимо нумеровать арабскими цифрами и группируются по видам изданий в следующей последовательности:

- а) официальные государственные:
 - кодексы, федеральные законы;
 - указы Президента РФ;
 - постановления Правительства РФ;
- б) нормативно-инструктивные документы;
- в) справочные документы;
- г) книги;
- д) статьи;
- е) архивные материалы;
- ж) патентные документы (авторские свидетельства, патенты);
- и) иностранные источники;
- к) электронные ресурсы - материалы Интернета.

Приложения используются с целью освобождения пояснительной записки ВКР(б) от большого количества однообразных документов. В приложения выносятся из текста пояснительной записки первичные документы, вспомогательные таблицы, графики, на которые имеются ссылки в тексте пояснительной записки. Приложения размещаются в конце пояснительной записки или после каждого раздела. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Нумерация приложения - сквозная заглавными буквами русского алфавита, начиная с «А», за исключением букв «Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ». Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А». Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц. Все приложения должны быть перечислены в содержании ВКР(б) с указанием их номеров и заголовков.

4.2. Оформление графической части ВКР(б)

Графический материал (чертежи) должен отражать архитектурно-планировочные, конструктивно-компоновочные и технологические решения строительства будущего здания (сооружения). Объём графического материала (чертежи, схемы, плакаты) ВКР(б) должен составлять не менее 6 листов формата А1. Состав и количество листов графической части согласовывается с консультантами разделов и руководителем ВКР(б).

Графический материал представляется в форме чертежей и схем, выполненных карандашом, либо с использованием графических средств и устройств ЭВМ, в соответствии с требованиями [3, 4, 6].

Масштабы изображения объекта и его частей на чертежах принимаются из ряда, регламентированного ГОСТ 2.302-68* [2] в зависимости от содержания чертежей. Масштабы изображений надо принимать минимальными с учётом сложности изображения и вытекающей из масштаба четкости и ясности восприятия. Пример заполнения основной надписи приведен в приложении В. Общее количество листов указывается только на первом листе, на остальных - лишь порядковый номер.

4.3. Оформление презентации к ВКР(б)

При оформлении презентации (если это необходимо) желательно выполнить следующее:

1. Демонстрационный материал должен иметь последовательность, соответствующую тексту доклада студента.
2. Текст на слайдах должен быть достаточно крупным и понятным для чтения, поэтому:
 - оптимальный шрифт текста 24 пт, для заголовков - 40 пт,
 - лучше использовать шрифты без засечек (лучше читать издалека) - Arial, Verdana, Tahoma;
 - межстрочный интервал – 1,2...1,5;
 - цвета текста и фона должны быть контрастными (белый текст на черном фоне читается плохо, нежелательно выбирать синий цвет фона);
 - текст форматируется по ширине.
3. Текст и заголовки на всех слайдах презентации оформляется в одном стиле.

4. Объем текста на слайде не должен занимать более 30% слайда.
5. Фотографии, рисунки, графики, таблицы, схемы должны иметь соответствующую нумерацию и названия; изображения должны быть четкими и понятными для восприятия.
6. Не злоупотреблять эффектами анимации для текста (отвлекают).

На слайдах рекомендуется разместить лишь основные тезисы доклада, акцентируя на них внимание во время выступления. В случае использования презентации во время защиты ВКР (б) студенту необходимо подготовить и отрепетировать свою речь совместно с показом презентации, чтобы избежать нелогичного изложения и представления информации.

5. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Защита ВКР(б) является важным и завершающим этапом учебного процесса. К защите допускаются студенты, успешно выполнившие весь учебный план и представившие в установленный срок ВКР(б). Работа защищается студентом перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на открытом заседании. Помимо членов государственной комиссии на защите, как правило, должен присутствовать руководитель.

Перечень документов, предоставляемых автором ВКР(б) на кафедру:

1. Полностью оформленная ВКР(б) в виде пояснительной записки и листов графической части;
2. Отзыв руководителя ВКР(б);
3. Задание на ВКР(б);
4. Отчет о проверке работы на наличие плагиата (степень оригинальности текста ВКР(б) должна быть не менее 50%);
5. ВКР(б) на электронном носителе: желательно сохранить в виде одного общего файла (или двух) в формате PDF (пояснительную записку и графическую часть), название файла, в соответствии с требованиями ННГАСУ:
гр.172_Иванов А.А._ВКР(б).

В электронном виде ВКР предоставляется на CD-диске, на конверте приводится информация об авторе работы (ФИО студента, название ВКР(б), код и наименование направления подготовки, уровень и форма обучения, год защиты).

Промежуточный контроль разработки ВКР(б) осуществляется в форме проверок, проводимых по утвержденному графику выпускающей кафедрой: в присут-

ствии руководителей ВКР определяется соответствие темпов разработки ВКР установленному графику учебной работы. За нарушение графика учебной работы без уважительной причины студент может быть отстранен от проектирования и отчислен из университета. Завершенную ВКР обучающийся оформляет в соответствии с требованиями, ставит свою подпись на титульном листе и штампах листов графической части. Работа должна быть подписана также всеми консультантами разделов, руководителем ВКР(б), заведующим выпускающей кафедрой.

Защиты ВКР(б) проходят на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в соответствии с утвержденным графиком учебного процесса. До начала защиты студентом в комиссию ГЭК передаются все документы и ВКР(б). Студент в течение 7...10 минут излагает государственной комиссии основные положения работы. При этом студент должен назвать тему работы, сформулировать цели и задачи работы, акцентировать внимание на актуальности и практической значимости работы, раскрыть по разделам основное содержание работы. Для этого студенту рекомендуется предварительно подготовить доклад и согласовать его с руководителем. Студент должен излагать основное содержание своей работы свободно, не читая письменного текста, используя при этом демонстрационные материалы (листы чертежей, презентация и др.). После выступления ему задают в устном виде вопросы как члены комиссии, так и другие присутствующие на защите лица. Ответы должны быть по существу поставленного вопроса, при этом студент может пользоваться текстом своего выступления, презентацией, пояснительной запиской, чертежами.

Решение об оценке каждой ВКР бакалавра экзаменационная комиссия принимает после проведения всех защит, запланированных на этот день, на своем закрытом заседании. ВКР(б) оценивается членами ГЭК по пятибалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») по следующим критериям: качество и соответствие требованиям ВКР; качество доклада; ответы на вопросы. Решением ГЭК обучающемуся, успешно защитившему ВКР, присваивается квалификация (степень) «бакалавр». Итоговая оценка выставляется в зачетной книжке; работы, защищенные с оценкой «отлично», могут быть рекомендованы ГЭК для участия в ежегодном Всероссийском конкурсе выпускных квалификационных работ в области строительства по направлению 08.03.01 «Строительство». Также выпускники, защитившие ВКР(б) на оценку «отлично», могут быть рекомендованы ГЭК к поступлению в магистратуру, о чем делается запись в протоколе заседания ГЭК.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. Госстандарт России Пост. 426 08.08.95, 1995. - 28 с
2. ГОСТ 2.302-68*. ЕСКД. Масштабы. М.: Стандартиформ, 2019. – 52 с.
3. ГОСТ 21.001-2013. СПДС. Общие положения. М.:Стандартиформ, 2020.- 11с.
4. ГОСТ 21.501-2018. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. М.: Стандартиформ, 2019. – 52 с.
5. ГОСТ 7.80-2000. Библиографическая запись. Заголовок. Общие требования и правила составления [Текст]. - М.: Изд-во стандартов, 1988. - 30 с.
6. ГОСТ Р 21.1101-2009. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации (акт. 17.06.2011) М.:Стандартиформ, 2010,- 57с.
7. Об утверждении правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте [Текст]/ приказ М-ва труда и социальной защиты Рос. Федерации от 11 декабря 2020 г. № 883н // Рос.газ. – 2020г 24 дек. – С.9
8. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений/Госстрой СССР, Госплан СССР. — М.: Стройиздат, 1987. — 522 с.
9. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Актуализированная редакция СНиП 12-03-2001.: утв.приказом Министрство регионального развития РФ 21.10.2010 N 459. – М.: Изд-во «Приор», 2010. – 48 с.
10. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2.Строительное производство. – М. : Изд-во «Книга-сервис», 2002. – 29 с.
11. СП 12-136-2002. «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» М.:Госстрой России, 2006.- 12с.
12. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 [Электронный ресурс]: утв.приказом Минрегиона России 27.02.2017 № 125/пр. М.:Минстрой России, 2017.- -171с.
13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. - М: Стандартиформ, 2020. – 62с.

14. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 [Электронный ресурс]: утв. Приказом Госстроя 26.12.2012 №109/ГС. – Режим доступа: <http://www.nostroy.ru>.
15. Стандарт предприятия СТП ННГАСУ с 1-1-98 по 1-7-98, изд-во ННГАСУ, Н.Новгород, 1998.
16. СТО НОСТРОЙ 2.33.52–2011. Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство.– М.: Изд-во БСТ. – 81 с.
17. ТТК 31079. Возведение стен и перекрытий типового этажа жилого монолитного здания в крупнощитовой опалубке: Типовая технологическая карта на бетонные и железобетонные работы: 630603179 / 31079 / ЦНИИОМТП.
18. МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. /ЦНИИОМТП. - М: ФГУП ЦПП, 2007. - 12 с.
19. МДС 12-43.2008. Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений. /ЗАО «ЦНИИОМТП». - М.: ОАО «ЦПП», 2008. - 16 с.
20. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории российской федерации [Текст]. – М.: Госстрой России, 2004. - 86 с.
21. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП 3.01.01-85) [Текст]. /ЦНИИОМТП.- М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1986. – 156 с.
22. Разработка проектов организации строительства и проектов производства работ для промышленного строительства [Текст]./ ЦНИИОМТП.– М. Стройиздат, 1990.– 238 с.: ил.– (Справочное пособие к СНиП)
23. Инструкции по транспортировке и укладке бетонной смеси в монолитные конструкции с помощью автобетоносмесителей и автобетононасосов / ОАО ПКТИпромстрой.-2002.
24. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – М., 2007. – 236 с.
25. Краны для строительного-монтажных работ : учебное пособие / К. В. Бернгардт, А. В. Воробьев, О. В. Машкин ; научный редактор Н. И. Фомин ; Министер-

- ство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. — 195 с.
26. Каталог грузозахватных приспособлений / ОАО ПКТИпромстрой.-1997.
27. Соколов, Г.К. Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций: учеб.пособие/Г.К. Соколов. М.:МГСУ, 2002.-180 с.
28. Строительные краны [Текст]: справ. пособие/ О.Н.Красавина [и др.]; под ред. О.Н.Красавиной. Иван.гос.архит.-строит. ун-т. – Иваново, 2007. – 247с.:ил.
29. Справочник современного строителя / под общ. ред. Л.Р.Маиляна. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2008. – 541 с.
30. Анпилов, Сергей Михайлович.Технология возведения зданий и сооружений из монолитного железобетона : учебное пособие / Анпилов Сергей Михайлович. - Изд. 2-е, стер. - Москва : Издательство АСВ, 2019. - 574 с.
31. Афанасьев, А.А. Технология строительных процессов: Учебник для вузов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др. Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. – М.: Высш. Шк., 2001. – 464 с.: ил.
32. Белецкий Борис Федорович. Технология и механизация строительного производства : учеб. для студентов вузов по направлению "Стр-во". / Белецкий Борис Федорович ; Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 752 с.
33. Василенко А.Н.В 19 Разработка технологической карты на монолитные работы : учеб.-метод.пособие / А. Н. Василенко, Д.А. Казаков, И.Е. Спивак, А.Н. Ткаченко; Воронеж. гос.техн. ун-т. - Воронеж, 2017. – 268 с.
34. Вильман Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные и прогрессивные методы: учебное пособие. / Вильман Ю.А.; Вильман Ю.А. – Москва : АСВ, 2014. – 336 с.
35. Дьячкова О.Н. Технология строительного производства: Учебное пособие./Дьячкова О.Н.; Дьячкова О.Н.–Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архит.-строит. университет, ЭБС АСВ, 2014. – 117 с.
36. Есин Е.Ю. Разработка сметы на строительство [Электронный ресурс]:учеб.-метод. пос. / Е.Ю. Есин, С.В. Горбунов, М.В. Жирнова; Нижегород. гос.архит.-строит. ун-т. – Н.Новгород: ННГАСУ, 2022. – 51 с.

37. Киргизов, А.М. Выпускная квалификационная работа специалиста [Текст]: учебное пособие для студентов направления 270100 «Строительство», специально-сти 270102 «Промышленное и гражданское строительство», специализации 290302 «Технология, организация и экономика строительного производства» / А.М. Киргизов, О.Е. Сенников; Нижегород. гос. архит.-строит.ун-т. – Н. Новгород, 2007. – 85 с
38. Кошелева В.Н. Выбор и установка грузоподъемных кранов [Текст]: учеб. - метод. пос. / В.Н. Кошелева, Т.А. Гаврикова, А.А. Оскирко, В.А. Смирнов; Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун - т – Н. Новгород : ННГАСУ, 2019. – 48 с.
39. Мацкевич, А.Ф. Возведение зданий и сооружений из монолитного железобетона : учебное пособие / А.Ф. Мацкевич, В.Б. Стойчев. - Горький : ГИСИ. – 1989.-99 с.
40. Мацкевич А.Ф. Конструктивно-технологические схемы и размерные параметры строительных машин : Методические рекомендации по изображению строительных машин в курсовых проектах / под ред. Мацкевича А.Ф. – Н.Новгород : НАСА, 1994. – 33 с.
41. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан. – М.:Инфра-Инженерия, 2016-172 с.
42. Теличенко, В. И. Технология строительных процессов: Учеб. Для строит, вузов / В. И. Теличенко, О.М.Терентьев., А.А.Лapidус – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. Шк., 2004. – 446 с: ил.
43. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. для студентов вузов по направлению подгот. дипломиров. специалистов "Стр-во" / Теличенко Валерий Иванович, Терентьев Олег Мефодиевич, Лapidус Азарий Абрамович. - Изд. 4-е, стер. - Москва : Высш. шк., 2008. - 446 с.
44. Фомин В.Н. Организация строительного производства [Электронный ресурс] : метод. пример проекта орг. стр-ва пром. объекта / Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т, Каф. экон. анализа и упр. недвижимостью ; сост. В. Н. Фомин, Д. В. Хавин. - Н. Новгород : ННГАСУ, 2011.
45. Хавин Д.В. Организация строительства. Практикум [Текст]: учеб. пособие для вузов / Д.В. Хавин, С.В. Горбунов, А.Н. Никифоров, В.В. Ноздрин; Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2020. – 88 с.

46. Хамзин С.К., Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учеб.пособие для строит. Спец. Вузов. - М.:Высш.шк. – 1989. – 216 с.:ил.
47. ВАКУУМНЫЕ ЗАХВАТЫ ДЛЯ СЭНДВИЧ ПАНЕЛЕЙ И СТЕКЛА / <https://www.arlift.ru/vakuumnye-zakhvaty-rent/>. – Дата доступа: 21.03.2023.
48. Грузоподъемное оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rustan.ru/gruzopodemnoe-oborudovanie>. – Дата доступа: 21.03.2023.
49. Каталог оборудования «Schwing-Stetter» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://schwing-stetter.ru/products>. – Дата доступа: 21.03.2023.
50. Каталог продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.STROP-NN.RU. – Дата доступа: 21.03.2023.
51. Каталог техники Zoomlion [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zoomlionheavy.ru>. – Дата доступа: 21.03.2023.
52. ОБОРУДОВАНИЕ Putzmeister [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.putzmeister.ru/catalog>. – Дата доступа: 21.03.2023.
53. Продукция ТЗА [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tzacom.ru/catalog>. – Дата доступа: 21.03.2023.
54. Спецтехника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arlift.ru>. – Дата доступа: 21.03.2023.
55. Стеклороботы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arlift.ru/stekloroboty>. – Дата доступа: 21.03.2023.
56. Строительная техника [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.liebherr.com>. – Дата доступа: 21.03.2023.

Примеры формулировки тем ВКР (б)

1. Гостиничный комплекс на 140 номеров в Кирове.
2. Гостиница на 250 мест в Нижнем Новгороде.
3. База отдыха на 250 мест в Суздале Владимирской области.
4. Туристический комплекс в Зеленоградске Калининградской обл.
5. Школа единоборств в Городце Нижегородской области.
6. Спортивный центр в Сергаче Нижегородской области.
7. Плавательный бассейн в Нижнем Новгороде.
8. Оздоровительный водный SPA-центр в Нижегородской области.
9. Реконструкция физкультурно-оздоровительного комплекса в городе Бор.
10. Детская юношеская спортивная школа олимпийского резерва в Октябрьском районе города Саранска.
11. Торгово-развлекательный центр с подземной парковкой в Красноярске.
12. Торговый центр в Дзержинске Нижегородской области.
13. Музей современного искусства в Нижнем Новгороде.
14. Библиотечно-музейный комплекс в Калининграде.
15. Выставочный комплекс в Нижнем Новгороде.
16. Выставочный павильон в Ярославле.
17. Многофункциональный общественный центр в Нижнем Новгороде.
18. Бизнес-центр в Нижнем Новгороде.
19. Административно-офисное здание в Нижнем Новгороде .
20. Логистический центр в Дзержинске Нижегородской области.
21. Автосалон со станцией технического обслуживания в Нижнем Новгороде
22. Цех по производству металлических конструкций в Воронеже.
23. Производственное здание в Нижнем Новгороде.
24. Детский сад на 240 мест с бассейном в Нижнем Новгороде.
25. Школа на 300 мест в Москве.
26. Школа искусств в Нижнем Новгороде.
27. Семнадцатизэтажный жилой дом в Нижнем Новгороде.
28. Многоэтажное жилое здание с подземной парковкой в Воронеже.
29. Монолитный двенадцатизэтажный жилой дом в Нижнем Новгороде.
30. Студенческое общежитие квартирного типа в Нижегородском районе Нижнего Новгорода.

Примерный перечень работ в составе технологических карт**1. Технологическая карта на возведение монолитных железобетонных конструкций типового этажа 16-этажного жилого дома:**

- укрупнительная сборка опалубки в панели или блоки;
- подача элементов опалубки краном на монтажный горизонт;
- подача арматурных элементов краном на монтажный горизонт;
- установка опалубки вертикальных элементов (стен, колонн и др.);
- установка вертикальных арматурных элементов (сеток, каркасов, отдельных стержней) вручную (краном);
- подача и укладка бетонной смеси в вертикальные конструкции (стены, колонны, и др.);
- снятие опалубки;
- разборка панелей или блоков опалубки;
- установка опалубки перекрытий (монтаж стоек, балок, листов фанеры или щитов);
- установка горизонтальных арматурных элементов вручную (краном);
- сварка арматурных элементов;
- подача и укладка бетонной смеси в конструкции перекрытия;
- снятие опалубки перекрытий;
- подача опалубки на площадку складирования и межциклового обработки;
- уход за бетоном;
- монтаж сборных железобетонных элементов (лестничных маршей, площадок и др.).

2. Технологическая карта на возведение типового этажа 9-этажного кирпичного жилого дома:

- подача материалов;
- каменная кладка наружных стен;
- каменная кладка внутренних стен;
- устройство и разборка инвентарных подмостей;
- устройство теплоизоляции наружных стен;
- укладка брусовых перемычек;
- монтаж лестничных маршей и площадок;
- монтаж плит перекрытия и покрытия;
- заливка швов плит перекрытий и покрытий.

- монтаж элементов балконов и лоджий;
- монтаж сборных перегородок;
- монтаж санитарно-технических кабин;
- монтаж блоков лифтовых шахт;
- заделка стыков конструкций.

3. Технологическая карта на возведение надземной части здания из сборного железобетона:

- установка железобетонных колонн;
- установка ригелей, прогонов, ферм и балок;
- установка плит перекрытия и покрытия;
- установка стального профилированного настила кровли;
- установка панелей стен;
- монтаж сборных перегородок;
- монтаж санитарно-технических кабин;
- монтаж блоков лифтовых шахт;
- монтаж лестничных маршей и площадок;
- сварка закладных деталей соответствующих конструкций;
- заделка стыков конструкций;
- заливка швов панелей стен;
- заливка швов плит перекрытия и покрытия.

4. Технологическая карта на возведение здания с металлическим каркасом:

- монтаж опорных плит с обработанной поверхностью;
- монтаж стальных колонн;
- укрупнительная сборка стальных конструкций;
- монтаж вертикальных связей по колоннам;
- монтаж подкрановых балок, ригелей, ферм покрытия, прогонов;
- монтаж горизонтальных связей по конструкциям покрытия;
- установка стального профилированного настила кровли;
- монтаж плит перекрытия и покрытия;
- монтаж сборных перегородок,
- монтаж санитарно-технических кабин;
- монтаж блоков лифтовых шахт;
- монтаж лестничных маршей и площадок;
- сварка закладных деталей соответствующих конструкций;
- устройство защитного покрытия стальных конструкций.

5. Технологическая карта на устройство наплавленной рулонной кровли:

- очистка поверхности основания от мусора и пыли;
- подача материалов;
- устройство пароизоляции;
- устройство теплоизоляции;
- устройство уклонообразующего слоя из керамзитобетона;
- устройство выравнивающей стяжки (цементной или асфальтобетонной);
- устройство кровельного гидроизоляционного покрытия;
- устройство примыканий вертикальным конструкциям (стены, парапет);
- устройство водосточных воронок на кровле.

6. Технологическая карта на устройство вентилируемого фасада:

- монтаж и демонтаж подъёмников;
- подготовка изолируемых поверхностей;
- монтаж кронштейнов;
- устройство ветрозащиты;
- устройство теплоизоляции;
- устройство несущего каркаса;
- установка облицовочных панелей.

7. Технологическая карта на штукатурные работы внутри зданий:

- подготовка поверхности;
- грунтование поверхности;
- установка маяков и защитных уголков;
- подача материалов на этажи подъемником;
- переноска материалов;
- приготовление и нанесение растворной смеси;
- выравнивание поверхности;
- срезка неровностей;
- затирка и заглаживание.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления графической части технологической карты и размещения основных чертежей и таблиц на листе

<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin-bottom: 10px; text-align: center;"> <p><i>Общая технологическая схема производства работ (указать каких)</i></p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center;"> <p><i>График производства работ</i></p> </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <p><i>Разрез 1-1</i></p> </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><i>Грузовые характери- стики крана</i></p> </td> <td style="width: 50%; border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><i>ТЭП</i></p> </td> </tr> </table> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> <p><i>Указания по производ- ству работ</i></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><i>Основная надпись</i></p> </div>	<p><i>Грузовые характери- стики крана</i></p>	<p><i>ТЭП</i></p>
<p><i>Грузовые характери- стики крана</i></p>	<p><i>ТЭП</i></p>		

Рис. В.1. Пример оформления графической части технологической карты и размещения основных чертежей и таблиц на листе

						ННГАСУ – 08.03.01 – 2023 – ППР			
						Жилой микрорайон			
						г. Нижнего Новгорода			
Изм.	Кол. чч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Возведение монолитного 16-этажного здания	Стадия	Лист	Листов
Зав. каф.							ВКР(б)	6	
Руководитель						Технологическая схема производства работ, разрез 1-1, ТЭП, грузовые характеристики крана	Каф. ТСП гр. ____		
Консультант									
Разработал									
Н.контр.									

Рис. В.2. Пример оформления основной надписи листа графической части ВКР(б)

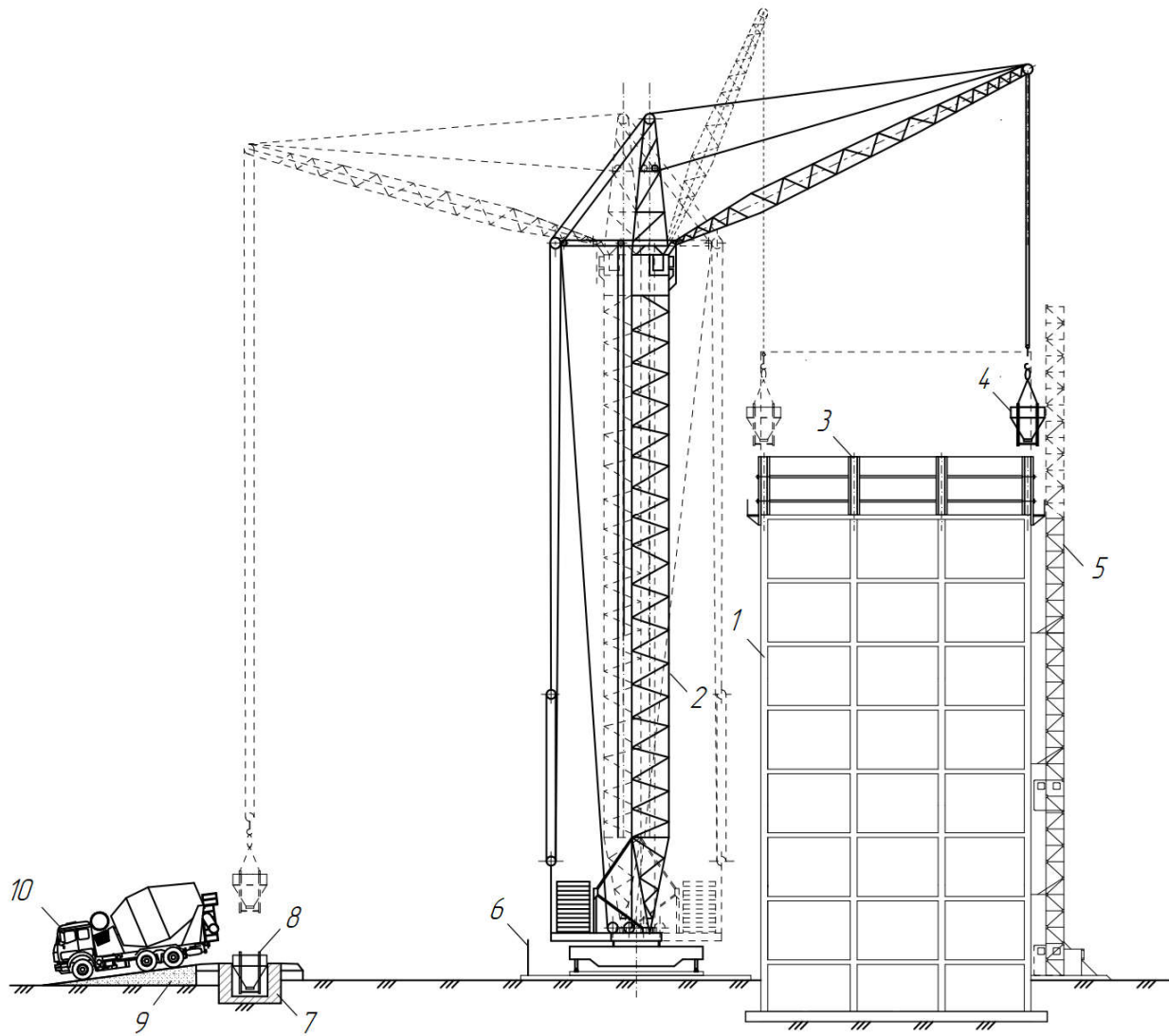


Рис. В.3. Схема бетонирования стен многоэтажного здания: 1 – возводимое здание; 2 – башенный кран; 3 – опалубка; 4 – неповоротный бункер; 5 – грузопассажирский подъемник; 6 – ограждение подкрановых путей; 7 – приямок для загрузки бункера; 8 – бункер при загрузке; 9 – въездной пандус; 10 – автобетоносмеситель

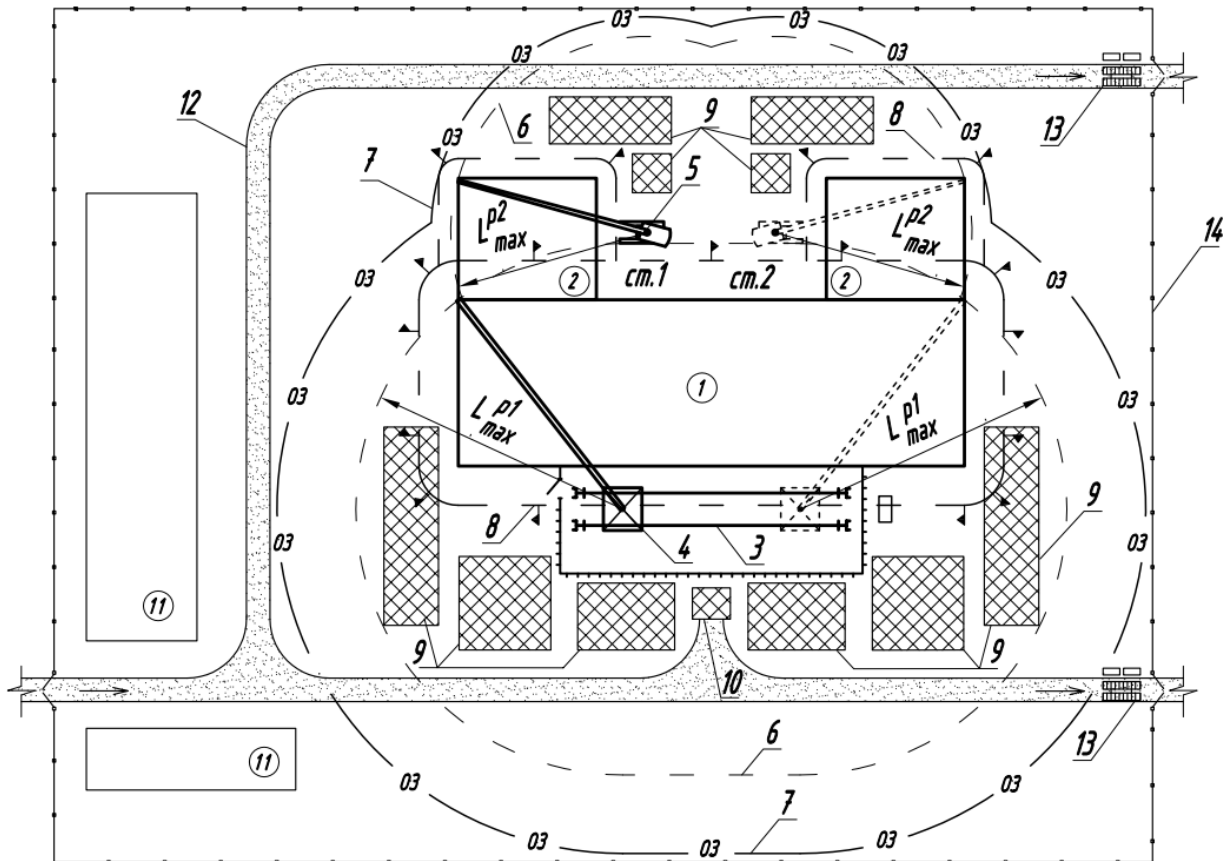


Рис. В.4. Схема организации работы башенного и самоходного кранов (технологическая зона): 1 – возводимое здание (девятиэтажная часть); 2 – возводимое здание (двухэтажная часть); 3 – подкрановые пути башенного крана; 4 – башенный кран; 5 – самоходный стреловой кран; 6 – граница суммарной зоны действия кранов; 7 – граница суммарной опасной зоны кранов; 8 – границы опасной зоны от падения грузов со здания; 9 – открытые площадки технологического назначения, склады; 10 – место приемки и разгрузки бетонной смеси (раствора); 11 – временные здания и сооружения; 12 – временная автомобильная дорога; 13 – мойка для колес; 14 – временное ограждение строительной площадки

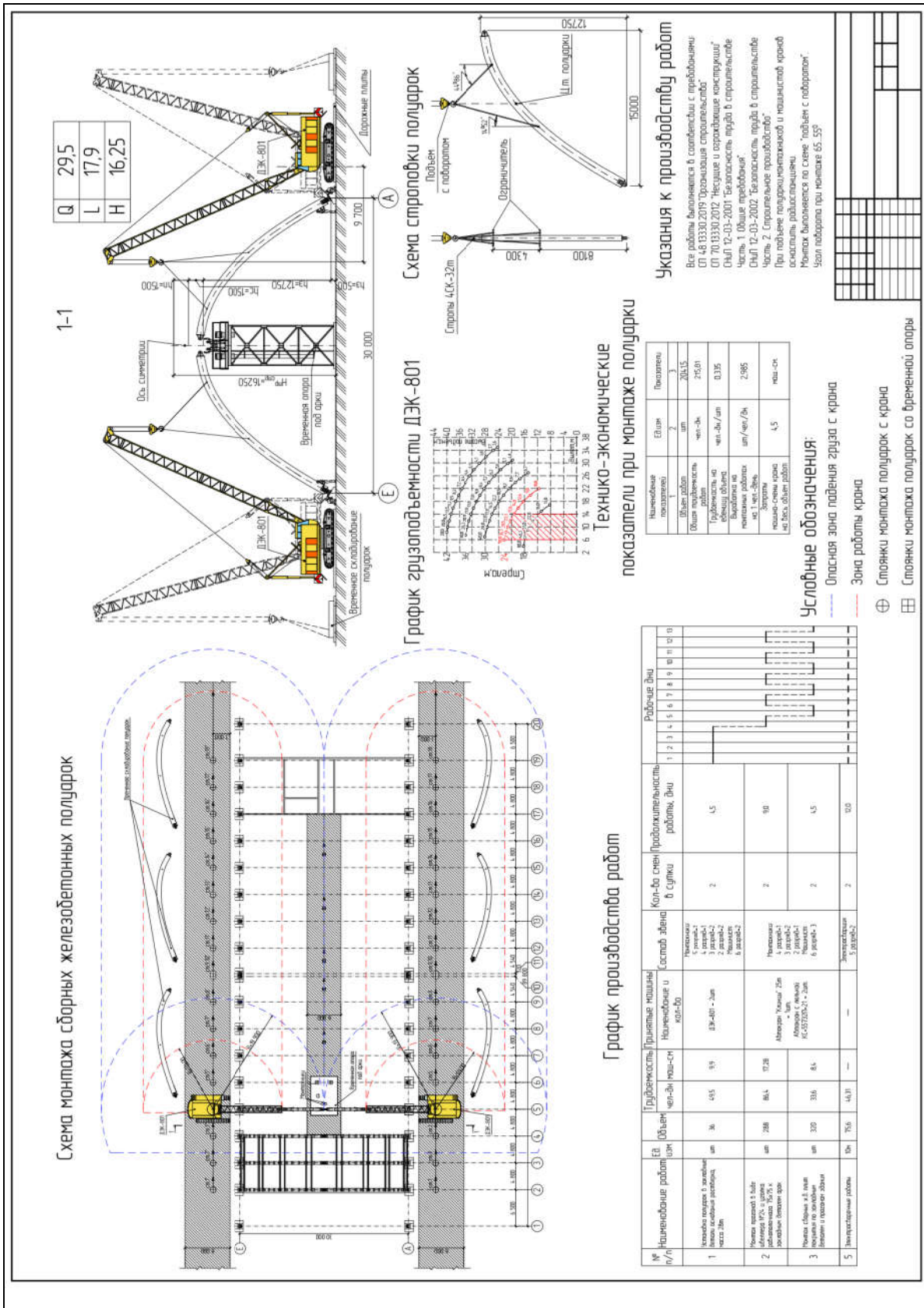


Рис. В.5. Пример оформления графической части технологической карты на монтаж железобетонных полуларок

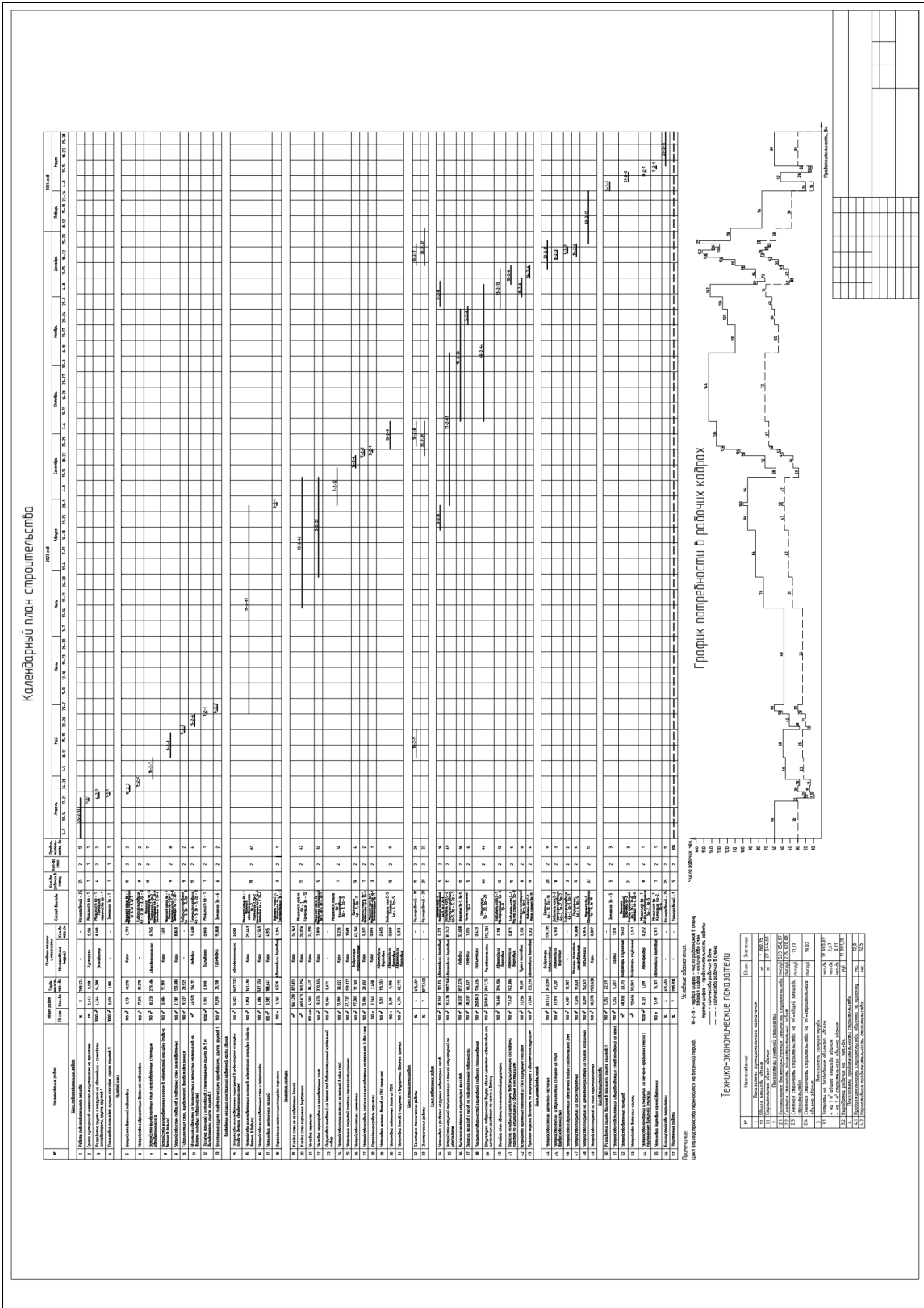


Рис.В.8. Пример оформления календарного плана строительства

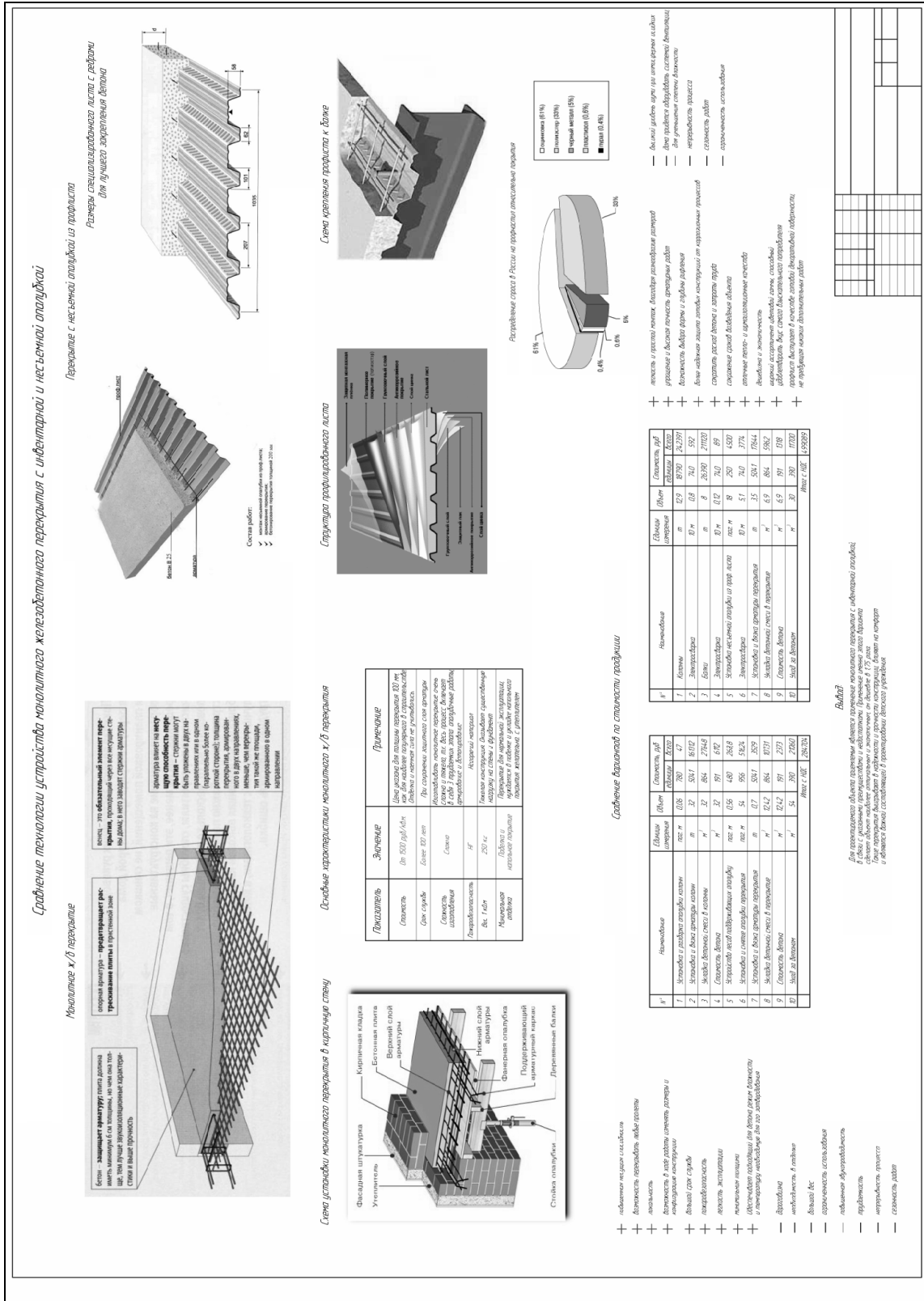


Рис. В.9. Пример оформления графической части научно-исследовательского раздела

Технические характеристики инвентарных бадей

Бадьи применяются для приема бетонной смеси от изготовителя и быстрой доставки к месту укладки; перемещение бадей осуществляется при помощи подъемного крана. Бадьи выпускаются поворотными и неповоротными, они отличаются по конструкции и принципу действия. Для удобной выгрузки и поворотные и неповоротные бадьи оснащены поворотным лотком. Для бетонирования колонн, балок, прогонов, стен толщиной до 0,6 м и других каркасных конструкций следует применять бадьи вместимостью 0,5 м³. Для подачи бетонной смеси в средние и крупные фундаменты, подпорные стены, мощные каркасные конструкции и т. п. можно использовать бадьи вместимостью 1 м³ более.

Бадья поворотная (БП) выпускается в виде прямоугольного короба с отверстием. При загрузке она устанавливается в горизонтальное положение, а подается к месту укладки бетонной смеси в вертикальном, после поворота ее на 90°.

Бадья неповоротная (БН) имеет форму конуса с цилиндрической верхней частью, загружается и подается к месту укладки бетонной смеси в вертикальном положении; для надежной установки и устойчивости в вертикальном положении она имеет опорное кольцо в нижней части. Неповоротные бадьи загружаются как на бетоносмесительных узлах, так и на строительной площадке с помощью перегрузочных устройств или автобетоносмесителей, обеспечивающих достаточную высоту разгрузки.

Таблица Г.1

Технические характеристики бадей поворотных (БП)


	Характеристика	БП-0,5	БП-1,0	БП-1,6	БП-2,0	БП-2,5	БП-3,0	БП-4,0
	Объем, л	500	1000	1600	2000	2500	3000	4000
	Грузоподъемность, т	1,25	2,4	3,5	4,5	6,25	7,5	10,0
	Масса бадьи, т	0,35	0,4	0,66	0,71	0,88	0,96	1,04
	Размеры, м: - длина	2,8	3,2	3,6	4,1	4,1	3,2	3,2
	- ширина	1,0	1,25	1,25	1,25	1,5	2,1	2,5
	- высота	0,83	1,0	1,25	1,25	1,25	2,1	2,5
Размеры разгрузочного отверстия, м	0,4x0,4	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6

Таблица Г.2

Технические характеристики бадей неповоротных (БН)

	Характеристика	БН-0,5	БН-1,0	БН-1,5	БН-2,0	БН-3,0
	Объем, л	500	1000	1600	2000	3000
	Грузоподъемность, т	1,25	2,4	3,75	5,0	7,5
	Масса бадьи, т	0,2	0,3	0,35	0,38	0,55
	Размеры, м: - ширина	1,4	1,5	1,9	2,1	2,9
	- высота	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6
Размеры разгрузочного отверстия, м	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	0,35x0,6	

Схемы строповки элементов, характеристики грузозахватных приспособлений

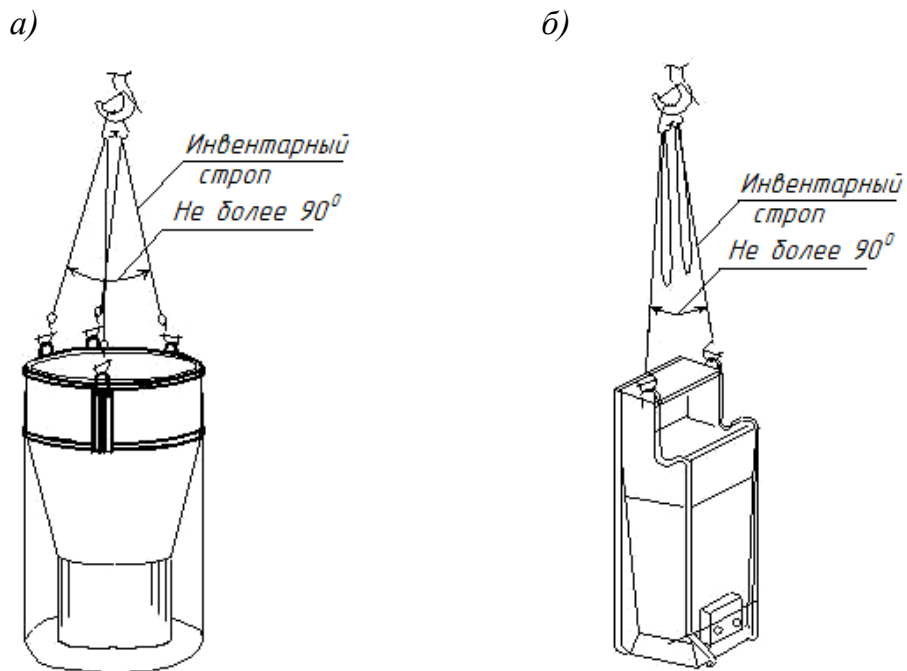


Рис. Д.1. Схемы строповки неповоротной бабды (а) и поворотной бабды (б)

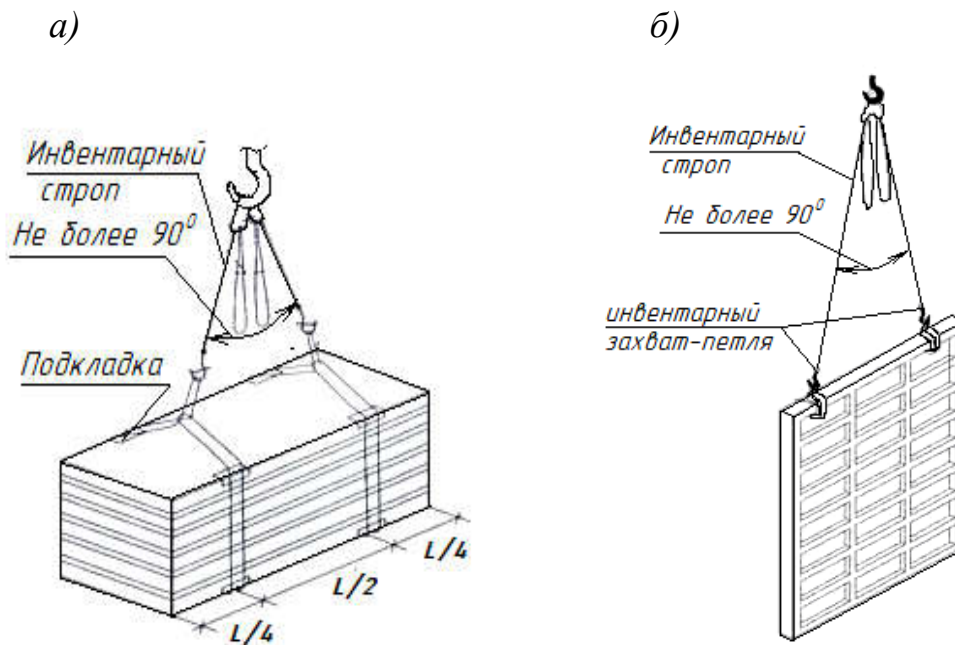


Рис. Д.2. Схемы строповки щитов опалубки при разгрузке (а), щитов опалубки при монтаже (б)

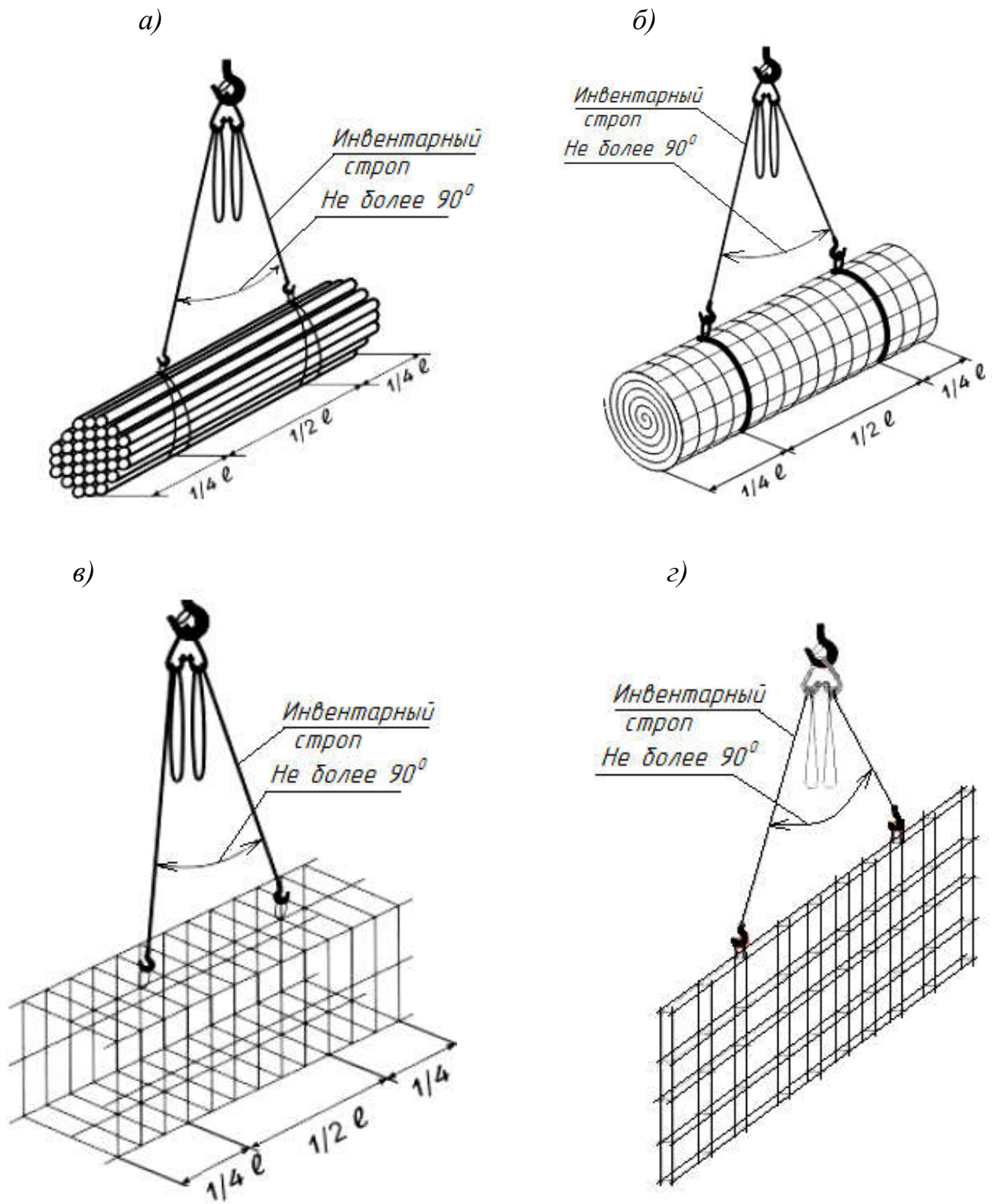


Рис. Д.3. Схемы строповки арматурных стержней длиной менее 6м (а), арматурных сеток в рулонах (б), горизонтальных арматурных каркасов длиной менее 6м (в) длиной менее 6м, арматуры стен (г)

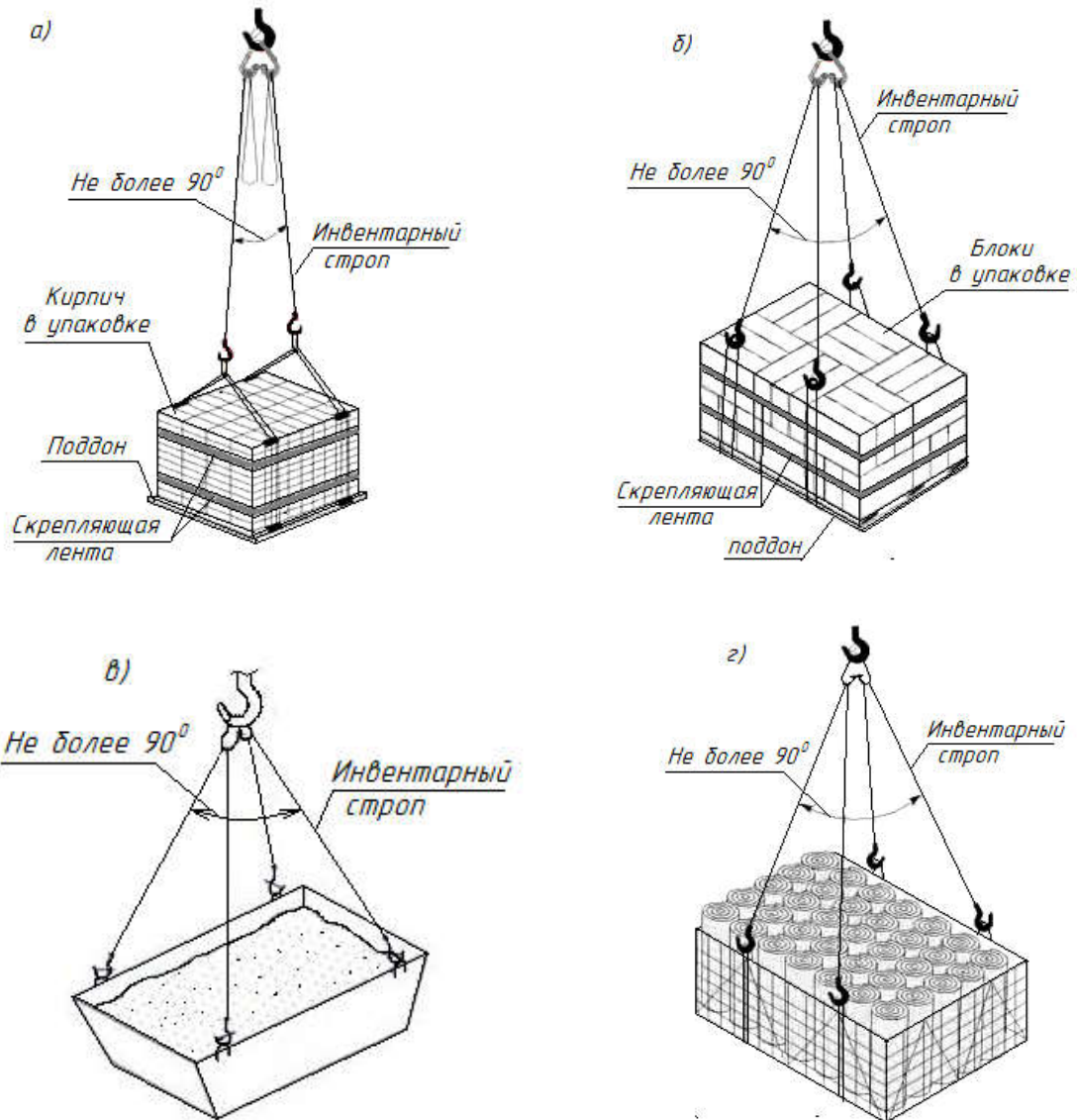


Рис. Д.4. Схемы строповки: кирпича в упаковке на поддоне при разгрузке и подаче на монтажный горизонт (а), блоков в упаковке на поддоне при разгрузке и подаче на монтажный горизонт (б), контейнера с раствором при подаче к месту работ (в), контейнера с рулонными материалами при подаче к месту работ (г)

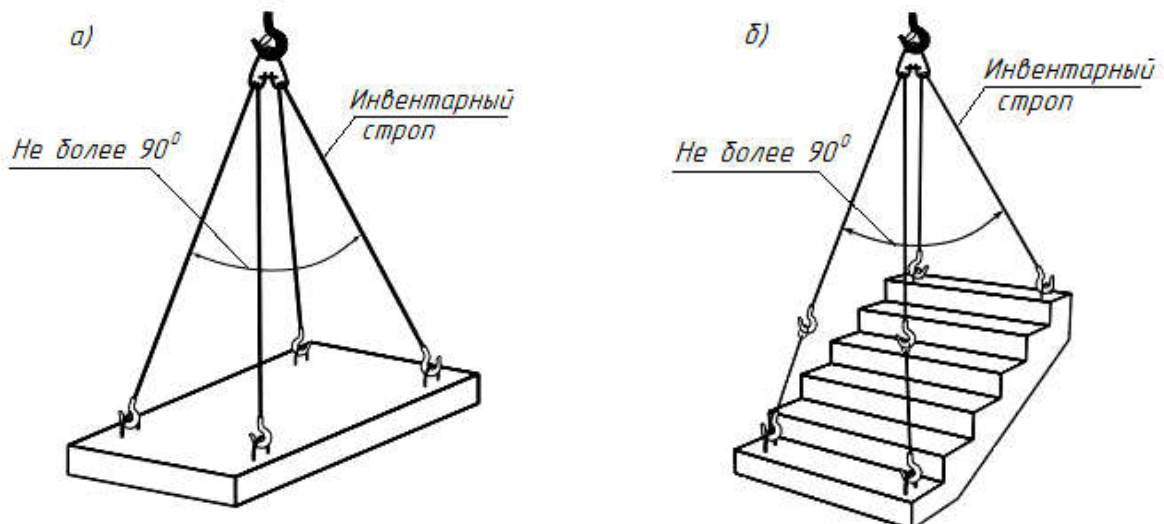


Рис.Д.5. Схемы строповки плит перекрытий (а) и лестничных маршей при монтаже (б)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Технические характеристики грузозахватных приспособлений

Таблица Е.1

Технические характеристики захватов LM для подъема и перемещения лестничных маршей (в комплекте 2 захвата и строп 4СЦ с ограничителями длины ветви)
[WWW.STROP-NN.RU]

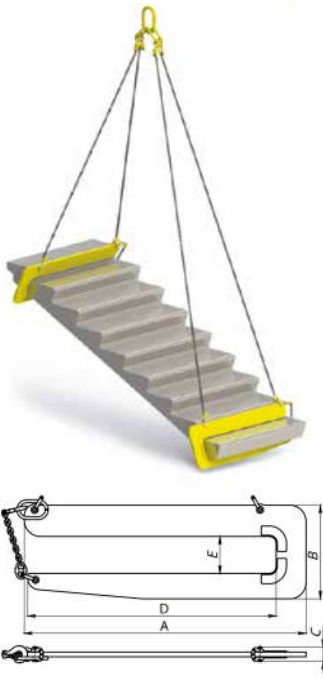
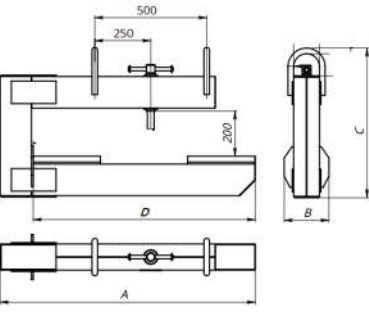
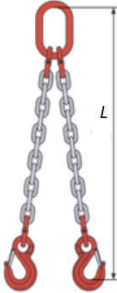
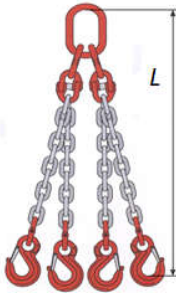
Эскиз	Обозначение	Грузоподъемность, т захвата на пару	Масса комплекта захвата, кг	Геометрические параметры, мм					Строп цепной
				A	B	C	D	E	
	LM 1,0-1	1,0	112,9	1210	410	68	1080	160	4СЦ-2,36т/2,5м
	LM 1,0-2	2,0	168,0	1535	546	68	1375	240	
	LM 1,3	1,3 2,6	152,9	1390	592	85	1260	260	4СЦ-3,15т/2,5м
	LM 1,5-1	1,5 3,0	120,0	1270	440	85	1130	190	4СЦ-3,15т/2,5м
	LM 1,5-2		145,3	1340	527	85	1200	250	
	LM 1,5-3		146,5	1400	477	85	1260	190	
	LM 1,5-4		173,4	1630	540	85	1360	270	
	LM 1,6-1	1,6	153,8	1350	537	85	1210	250	4СЦ-4,25т/2,5м
	LM 1,6-2	3,2	155,8	1400	537	85	1260	250	
	LM 2,0	2,0 4,0	160,3	1274	501	85	1134	200	4СЦ-4,25т/2,5м
	LM 2,5-1	2,5 5,0	227,4	1200	540	101	1050	190	4СЦ-6,7т/2,5м
	LM 2,5-2		330,4	1590	640	101	1390	240	
	LM 3,2	3,2 6,4	303,0	1440	610	101	1260	240	4СЦ-6,7т/2,5м

Таблица Е.2

Технические характеристики захватов ZLM для подъема и перемещения лестничных маршей (для установки лестничных маршей прямо к внутренней стене возводимого здания) [WWW.STROP-NN.RU]

Эскиз	Обозначение	Грузоподъемность захвата, т	Масса, кг	Геометрические параметры, мм				Тип лестничного марша
				A	B	C	D	
	ZLM 2,5	2,5	94,0	1140	200	663	992	ЛМ 28-11 ЛМ 30-11
	ZLM 3,0	3,0	106,0	1320	220	726	1152	ЛМ 28-12 ЛМ 30-12

**Технические характеристики стропов цепных
(«TOR INDUSTRIES»)**

Стропы цепные двухветвевые				Стропы цепные четырехветвевые			
 <p>Пример обозначения: 2СЦ-2,8-3000</p> <p>2СЦ - тип стропа 2,8 - г/п в тоннах 3000 - длина</p>				 <p>Пример обозначения: 4СЦ-2,4-3000</p> <p>4СЦ - тип стропа 2,4 - г/п в тоннах 3000 - длина</p>			
Обозначение	Грузо-подъемность, т	Длина стропа (L), м	Масса, кг	Обозначение	Грузо-подъемность, т	Длина стропа (L), м	Масса, кг
4СЦ-1,4	1,4	1,0	2,0	4СЦ-2,1	2,1	1,0	5,0
		3,0	6,0			3,0	14,0
		6,0	11,0			6,0	22,0
4СЦ-2,12	2,12	1,0	6,0	4СЦ-2,4	2,4	1,0	6,0
		5,0	30,0			5,0	18,0
		10,0	60,0			10,0	33,0
4СЦ-2,8	2,8	1,0	4,0	4СЦ-3,15	3,15	1,0	7,0
		5,0	16,0			5,0	35,0
		10,0	31,0			10,0	70,0
4СЦ-4,25	4,25	1,0	7,0	4СЦ-4,25	4,25	1,0	9,0
		5,0	25,0			5,0	33,0
		10,0	47,0			10,0	63,0
4СЦ-4,5	4,5	1,0	6,0	4СЦ-6,7	6,7	1,0	14,0
		4,0	20,0			5,0	49,0
		6,0	29,0			10,0	93,0
4СЦ-7,1	7,1	1,0	10,0	4СЦ-10,0	10,0	1,0	19,0
		4,0	33,0			4,0	66,0
		6,0	48,0			6,0	96,0
4СЦ-7,5	7,5	1,0	12,0	4СЦ-11,2	11,2	1,0	23,0
		5,0	42,0			5,0	84,0
		10,0	80,0			10,0	160,0
4СЦ-11,2	11,2	1,0	28,0	4СЦ-17,0	17,0	1,0	36,0
		5,0	141,0			5,0	129,0
		10,0	281			10,0	245,0
4СЦ-17,0	17,0	1,0	56,0	4СЦ-26,5	26,5	1,0	61,0
		5,0	93,0			5,0	206,0
		10,0	138			10,0	388,0
4СЦ-21,2	21,2	1,0	40,0	4СЦ-31,5	31,5	1,0	124,0
		5,0	188,0			5,0	168,0
		10,0	395,0			10,0	223,0
4СЦ-30,0	30,0	1,0	51,0	4СЦ-45,0	45,0	1,0	174,0
		5,0	256,0			5,0	387,0
		10,0	512,0			10,0	600,0
4СЦ-30,0	30,0	1,0	69,0	4СЦ-67,0	67,0	1,0	260,0
		5,0	343,0			5,0	1300,0
		10,0	685,0			10,0	2600,0

Технические характеристики стропов канатных

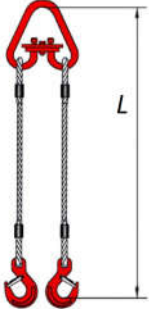


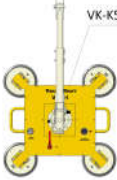
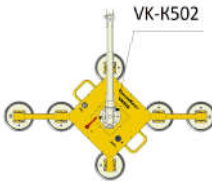
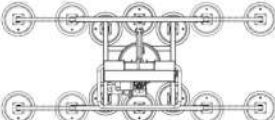
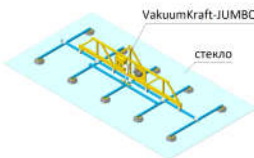
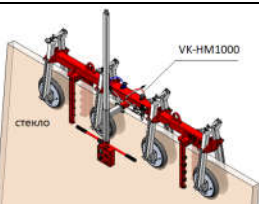
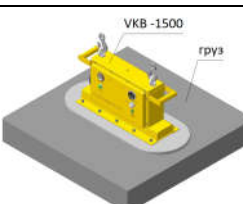
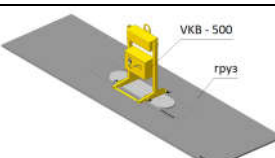
Стропы канатные двухветвевые				Стропы канатные четырехветвевые				
 <p>Пример обозначения: 2СК-1,6-4000</p> <p>2СК - тип стропа 1,6 - г/п в тоннах 4000 - длина стропа, мм</p>				 <p>Пример обозначения: 4СК-1,6-4000</p> <p>4СК - тип стропа 1,6 - г/п в тоннах 4000 - длина стропа, мм</p>				
Обозначение	Грузо-подъемность, т	Длина стропа (L), м	Масса, кг	Обозначение	Разработчик	Грузо-подъемность, т	Длина стропа (L), м	Масса, кг
2СК-2 «TOR INDUSTRIES»	2	1	5	4СК-2	«TOR INDUSTRIES»	2	1,5	5
		10	18				10	18
2СК-3,2 «СКБ Мосстрой»	3,2	1	16	4СК-2,5	«TOR INDUSTRIES»	2,5	1	7
		1,5	17				10	23
		2	18	4СК-3,2	«СКБ Мосстрой»	3,2	1,5	13,4
		4	22				4	18,2
2СК-5 «СКБ Мосстрой»	5	2	27	«TOR INDUSTRIES»	4	4	1	8
		4	35,5				10	27
2СК-6,3 «СКБ Мосстрой»	6,3	2	36	4СК-4	«TOR INDUSTRIES»	4	1	11
		4	46				10	38
		6	55				1,8	32,5
2СК-8,0 «СКБ Мосстрой»	8	2	50	4СК-5	«СКБ Мосстрой»	5	3,5	38
		4	61				5	43
		6	72				1,5	20
2СК-10 «TOR INDUSTRIES»	10	2	14	4СК-6,3	«TOR INDUSTRIES»	6,3	10	56
		10	106				1,5	30
		10	106				10	81
4СК-8	«TOR INDUSTRIES»	8	10	81	8	8	2	58,5
							3	65
							5	78,5
							6	85
4СК-10	«СКБ Мосстрой»	10	10	119	10	10	1,5	46
							10	119
4СК-12,5	«TOR INDUSTRIES»	12,5	12,5	210	12,5	12,5	5	140
							6	150
							12	210
4СК-16	«СКБ Мосстрой»	16	16	217	16	16	2	99
							10	217
							2	137
4СК-20	«TOR INDUSTRIES»	20	20	270	20	20	10	270
							2	178
4СК-25	«TOR INDUSTRIES»	25	25	337	25	25	2	178
							10	337
4СК-32	«TOR INDUSTRIES»	32	32	178	32	32	2	178
							10	337

Таблица Е.5

Технические характеристики вакуумных захватов (для сэндвич панелей, стекла)

Эскиз	Обозначение	Грузоподъемность, т	Габариты, мм	Масса, кг	Назначение
1	2	3	4	5	6
	ARLIFT-GS-350	0,35	500 x 500 x 200	29	- монтаж стекла; - горизонтальный монтаж сэндвич-панелей длиной 6...10 м; - вертикальный монтаж сэндвич-панелей длиной до 14 м.
	ARLIFT-GS-360	0,36	620x500x190	25	
	ARLIFT-GS-500	0,5	800x400x220	55	
	ARLIFT-GS-750	0,75	1000x500x220	65	
	ARLIFT-GS-850	0,85	1000x500x220	65	
	ARLIFT-F/R-450	0,45	300 x 1200 x 190 (4 присоски) 300 x 2000 x 190 (6 присосок)	75	
	ARLIFTER GS 800 FVG	0,8	1670x2180x224 (8 присосок)	100	
	ARLIFT-GS-R-300	0,3	1000 x 500 x 220	90	- монтаж прямого и изогнутого (радиусного) стекла.
	ARLIFTER GS-R-600	0,6	1000 x 500 x 220	90	
	ARLIFT-F/R-1500	1,5		300	- монтаж прямого и изогнутого (радиусного) стекла с возможностью поворачивать стекло без перезахвата; - траверса для монтажа крупногабаритного стекла под козырек (противовес - 1,0 т).
	Траверса ARLIFTER	1,5	6300 x 700 x 900	700 (+1000)	
	ARLIFTER SP-R	0,35	1000 x 500 x 220	650	- захват сэндвич-панелей из пачки и автоматический поворот сэндвич-панели на 180°; - монтаж кровельных сэндвич-панелей длиной до 18 м (возможность работы при осадках).

1	2	3	4	5	6
	ARLIFTER SP-4	до 1,0	905 x 850 x 265	100	- монтаж стеновых и кровельных сэндвич-панелей до 26 м; (возможность безопасной работы вне помещения при осадках)
	VakuumKraft -K501-270	0,32	890x890x900	60	- для захвата, удержания, поднятия и перемещения листового стекла.
	VakuumKraft -K501-320	0,44	890x890x270	65	
	VakuumKraft -K502	0,5	1910x1150x270	60	
	Vakuumkraft -1000	1,0	2740(1670)x1210 x970	250	для поднятия, удержания и перемещения плоского строительного стекла
	VakuumKraft -JUMBO	0,5	5100x2100x1250	220	для захвата, удержания, поднятия и перемещения листового стекла, в том числе формата Джамбо.
	VakuumKraft -K500-3	0,6	1600(1210)x720x320	90	для захвата, удержания, поднятия и перемещения плоского и гнутого листового стекла.
	Vakuumkraft HM1000	0,8	2120x650x1850	155	для двухстороннего захвата, удержания, поднятия/опускания и транспортировки стекла в вертикальном положении.
	VKB -1500	1,3	850x350x400	50	для захвата, удержания, поднятия и перемещения грузов с воздухопроницаемой поверхностью, таких как металлические листы, металлические рифлёные листы, каменные плиты, тротуарные плиты и т.п.
	VKB -500	0,5 (гор.) 0,25 (верт.)	850x350x900	60	

Технические характеристики стеклороботов

Таблица Ж.1

Технические характеристики вакуумных захватов ARLIFTER
(для сэндвич панелей, стекла)

Марка	№ рис.	Грузо-подъемность, т	Высота подъема крюка максимальная, м	Вылет крюка максимальный, м	Вес машины, кг	Габариты стеклоробота, мм
MPK06	Ж1	0,6	2	3,5	990	1855×835×1350
WINLET 350	Ж2	0,35	2,8	0,79	617	1450×690×1270
WINLET 575	Ж3	0,575	3,6	1,8	1300	1880×890×1600
WINLET 600	Ж4	0,6	3,3	1,3	1060	1580×875×1550
WINLET 785	Ж5	0,785	4	2,5	1475	2350×880×1795
WINLET 1000	Ж6	1,0	4,1	2,5	1850	2100×890×1800
WINLET LASIUS	Ж7	1,0	4	2,5	1325	2500×880×1720
WINLET CRAWLER	Ж8	1,0	4,5	2,6	2800	2901×1640×2125

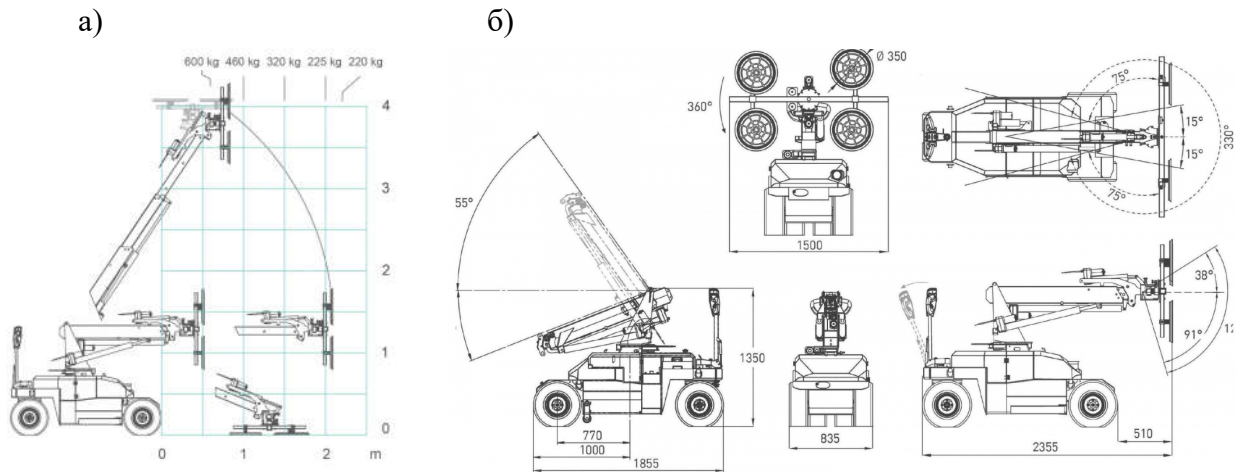


Рис.Ж.1. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота MPK06

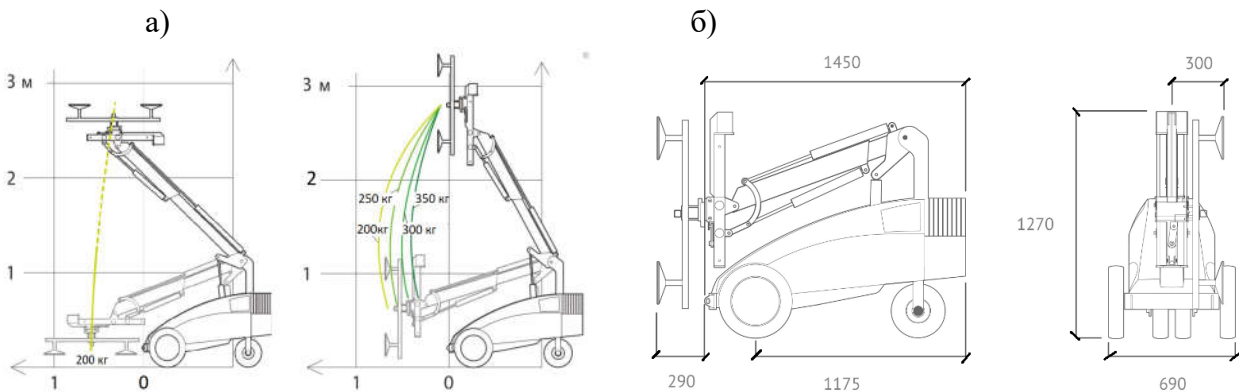


Рис.Ж.2. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET 350

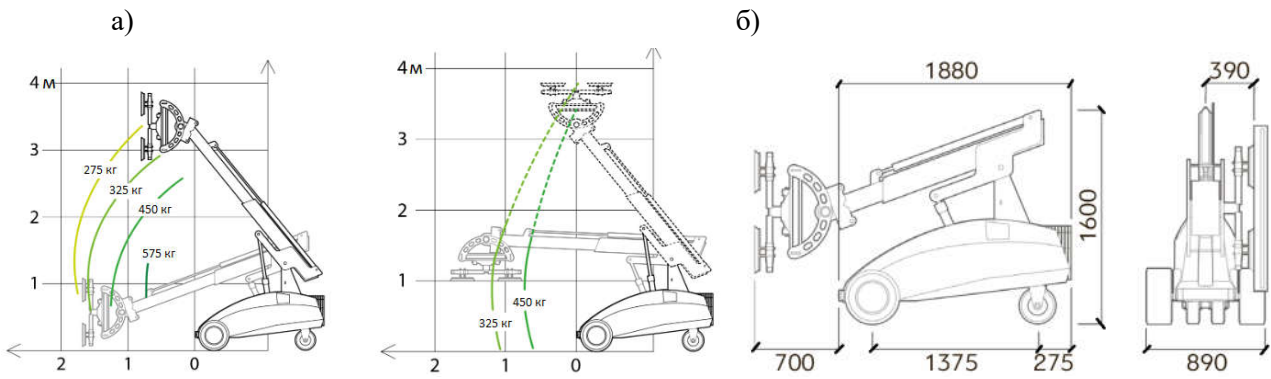


Рис.Ж.3. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET 575

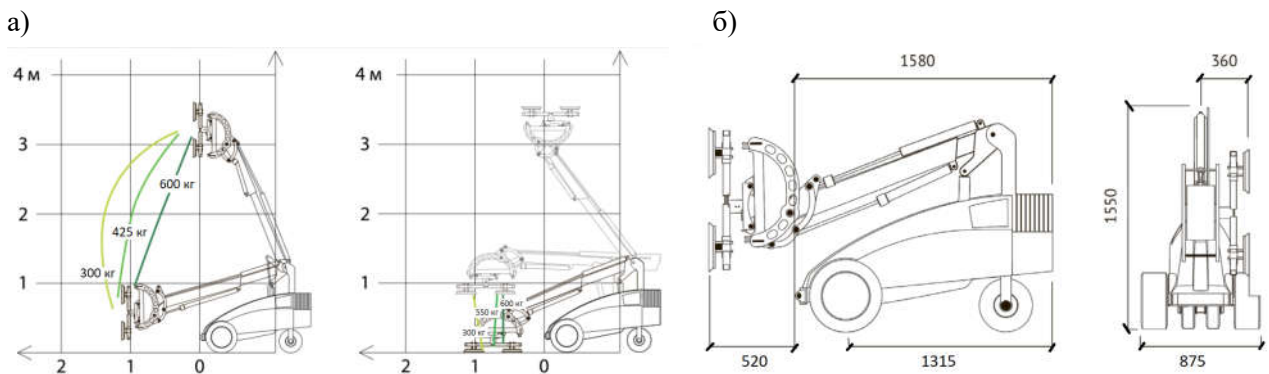


Рис.Ж.4. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET 600

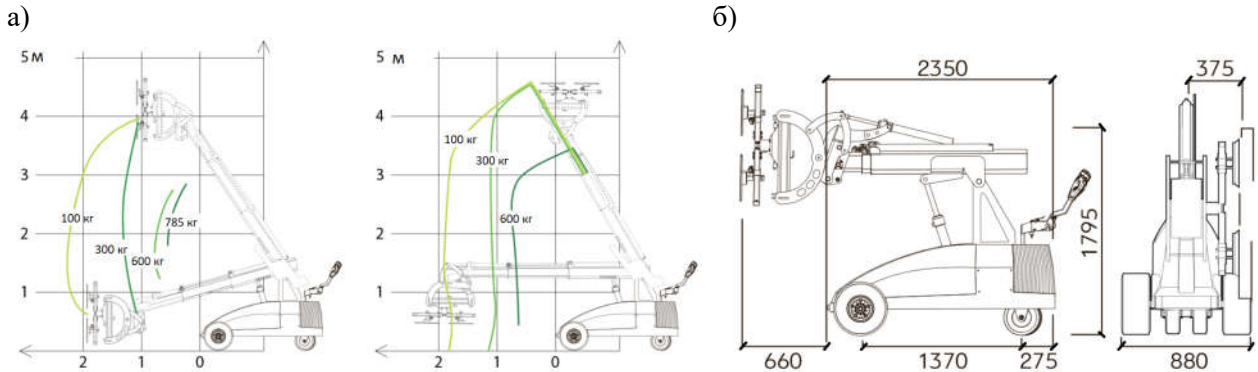


Рис.Ж.5. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET 785

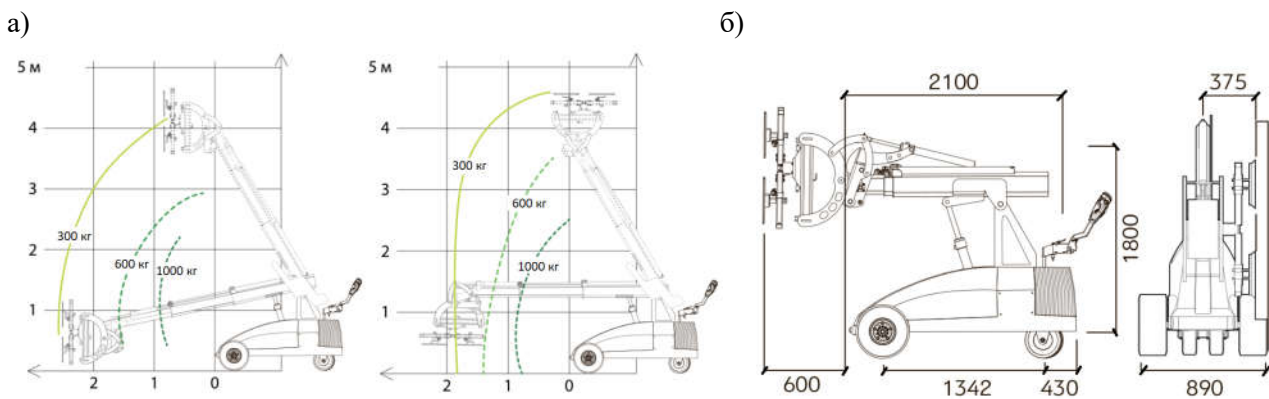


Рис.Ж.6. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET 1000

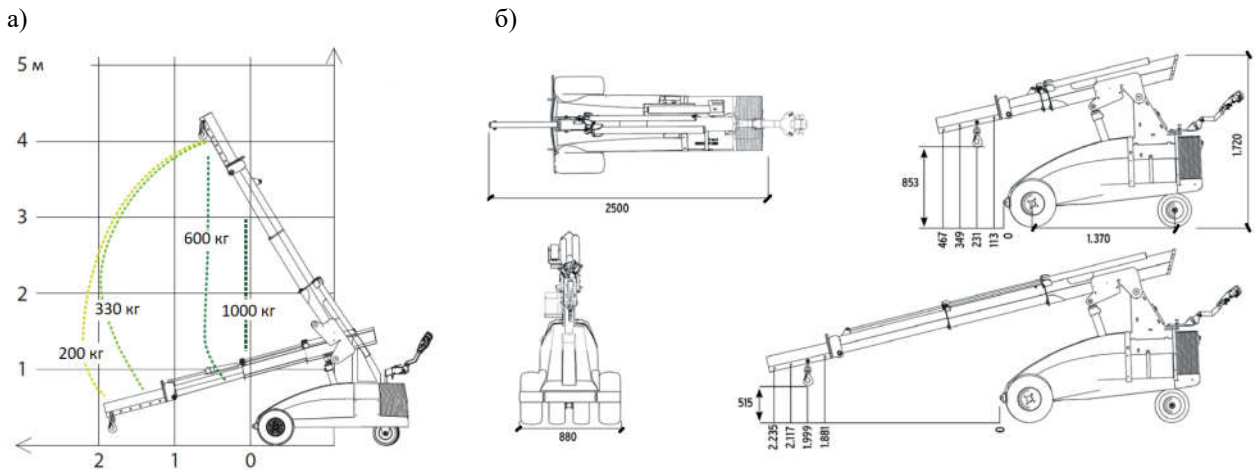


Рис.Ж.7. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET LASIUS

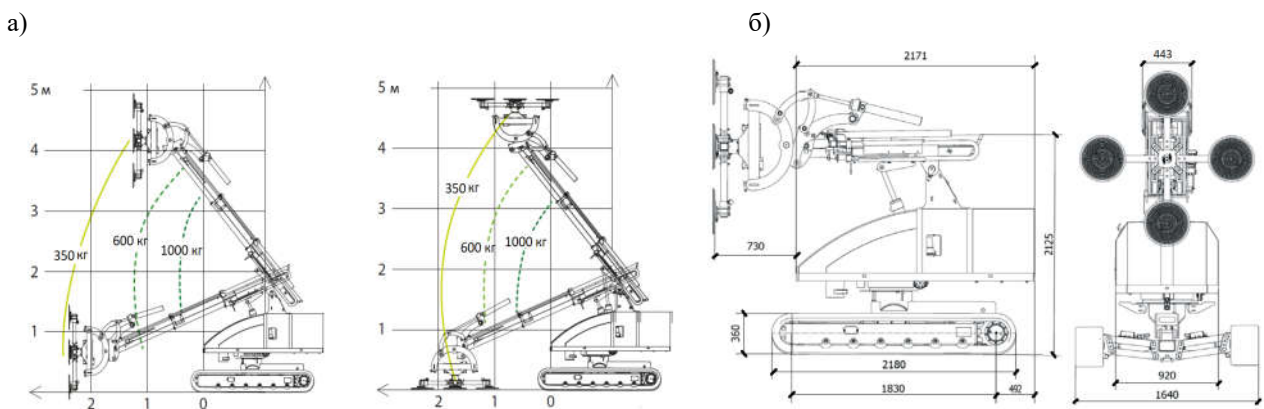


Рис.Ж.8. Грузовысотные характеристики (а) и геометрические параметры (б) стеклоробота WINLET CRAWLER

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Технические характеристики средств подмащивания

Таблица И.1

Технические характеристики лесов строительных ТБПЛ-2000

Эскиз	Назначение	Макс. высота лесов, м	Шаг яруса по высоте, м	Шаг стоек вдоль стены, м	Ширина яруса (прохода) между стойками, м	Нормативная нагрузка, кг/м ²
	для отделочных работ	60	2	2	1,6	200
		40	2	2,5	1,6	200
	для каменной кладки	40	2	2	1,6	200

Таблица И.2

**Технические характеристики лесов строительных ЛСПП-800
для отделочных и ремонтных работ на фасадах зданий**

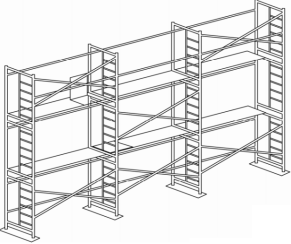
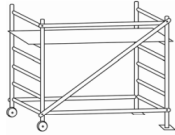


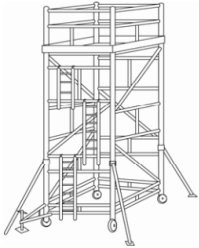
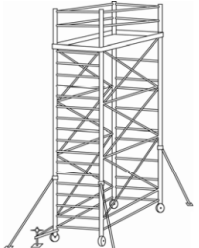

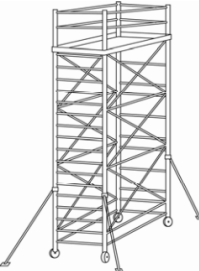
Эскиз	Макс. высота лесов, м	Шаг яруса по высоте, м	Шаг рам вдоль стены, м	Колич. ярусов настила одноврем. укладываемых на леса	Нормативная поверхностная нагрузка, кг/м ²
	20	2	3	2	80

Таблица И.3

**Технические характеристики помостов строительных передвижных для производства
строительно-монтажных, отделочных и др. работ**

Марка	Эскиз	Высота, м	Макс. высота раб. места, м	Габаритные размеры, м	Масса, кг	Максимальная нагрузка на настил, кг	Примечания
ПСМ-04		1,9	4	0,75x1,85	35	150	алюмин.
ПСМ-05		1,8	4	0,65x1,8	35	150	
ПСС-08		1,6	5	0,7x1,5	55	200	стальн.
ПСС-10		1,6	5	0,7x1,5	55	200	
ПСМ-06		4,5	5	0,65x1,8	55	150	алюмин.
ПСМ-07		4,5	5	0,65x1,8	55	150	
ПСС-09		4,0	3	0,7x1,5	61	200	стальн.
ПСС-11		4,0	3	0,7x1,5	61	200	стальн.

Технические характеристики вышек-туров

Марка, эскиз	Общая высота, м	Высота установки настила максимальная, м	Масса, кг	Комплектация	Назначение, дополнительные характеристики
ВРПА-01 	4,9	3,7	130	2 настила, 2 лестницы	- вышка-тура разборная передвижная алюминиевая; - для производства строительномонтажных, отделочных работ и др.; - нагрузка на рабочую площадку: 180 кг; - габаритные размеры: 1,8х1,8м; - комплектуется дополнительными секциями для работы на высоте до 18 м; - при проведении работ на высоте более 6м необходимо крепить все дополнительные секции к устойчивым конструкциям здания или сооружения.
	6,3	5,1	143	2 настила, 3 лестницы	
	7,7	6,5	157		
	9,1	7,9	171,4		
	10,5	9,3	185,6		
	11,9	10,7	200		
	13,3	12,1	214		
	14,7	13,5	228		
	16,1	14,9	242,4		
17,5	16,3	257			
ВРПА-03 	4,7	3,6	90	2 настила	- вышка-тура разб. передвижн алюм.; - для производства строительномонтажных, отделочных работ и др.; - нагрузка на рабочую площадку: 150 кг; - габаритные размеры: 1,06х1,55м; - комплектуется дополнительными секциями для работы на высоте до 12 м; - при проведении работ на высоте более 5,9 м необходимо крепить все дополнительные секции к устойчивым конструкциям здания или сооружения.
	6,3	5,2	108	2 настила	
	7,9	6,8	126	2 настила	
	9,5	8,4	144	2 настила	
ВРПС-01 	5,5	4,3	176	2 настила, 2 лестницы	- вышка-тура разборная передвижная стальная; - для производства строительномонтажных, отделочных работ и др.; - нагрузка на рабочую площадку: 200 кг; - габаритные размеры: 1,8х1,8м; - комплектуется дополнительными секциями для работы на высоте до 18 м; - при проведении работ на высоте более 5,5 м необходимо крепить все дополнительные секции к устойчивым конструкциям здания или сооружения.
	6,7	5,5	201	2 настила, 3 лестницы	
	7,9	6,7	222		
	9,1	7,9	243		
	10,3	9,1	264		
	11,5	10,3	285		
	12,7	11,5	306		
	13,9	12,7	327		
15,1	13,9	348			
ВРПС-02 	5,1	4	157	2 настила	- вышка-тура разб. передв. стальная; - для производства строительномонтажных, отделочных работ и др.; - нагрузка на рабочую площадку: 200 кг; - габаритные размеры: 1,8х1,0м; - комплектуется дополнительными секциями для работы на высоте до 18 м; - при проведении работ на высоте более 5,5 м необходимо крепить все дополнительные секции к устойчивым конструкциям здания или сооружения.
	6,6	5,5	183		
	8,1	7	209		
	9,6	8,5	235		
	11,1	10	261		

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Технические характеристики машин и оборудования, применяемых при бетонировании конструкций

Таблица К.1

Технические характеристики автобетоносмесителей (ПАО «ТЗА»)

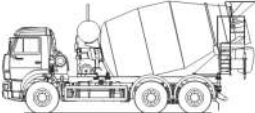
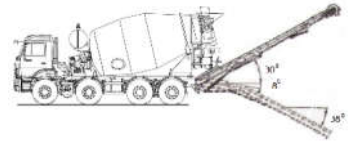
 Показатель	АБС-5 (58145У)	АБС-6 (5814Т6)	АБС-7 (58147У)	АБС-8 (58148У)	АБС-9 (58149У)	АБС-10 (58140W)	АБС-12 (58142V)
Полезный объем смесительного барабана, м ³	5	6	7	8	9	10	12
Геометрический объем смесит. барабана, м ³	8	10	12,5	14	14	15,7	19,27
Габаритные размеры, м (дл.х шир. х выс.)	7,6х2,5 х3,5	8,62х2,5 х3,8	8,05х2,5 х3,625	9,0х2,5 х3,7	8,65х2,5 х3,75	9,8х2,5 х3,8	10,2х2,5 х3,94
Высота загрузки, м	3,5	3,8	3,62	3,7	3,75	3,8	3,8
Высота выгрузки, м	0,1...2,08	0,6...2,0	0,17...2,18	0,3...2,2	0,35...2,3	0,4...2,35	0,4...2,35
Полезная грузоподъемность по бет. смеси, т	10,91	8,12	15,375	16,6	16,8	24,55	23,7
Модель базового шасси	КАМАЗ 65115	КАМАЗ- 43118	КАМАЗ- 6540	КАМАЗ- 6540	КАМАЗ- 6540	КАМАЗ- 65201	КАМАЗ- 65201
Максим. скорость движ. по дороге с твердым покрытием, (полная згрузка, вращ.барабана), км/ч	60	60	60	60	60	60	60

Таблица К.2

Технические характеристики автобетоносмесителей, оснащенных транспортной лентой

Показатель		
	5814У9-К12	НТМ 1205 Т/ЛТВ 12+4
Полезный объем смесительного барабана, м ³	9	12
Геометрический объем смесительного барабана, м ³	14,3	20,3
Частота вращения смесительного барабана, об/мин	0-14	0-14
Вместимость бака для воды, л	600	1000
Дальность подачи транспортной ленты по горизонтали, м	12	15,2
Высота подачи (max), м	6	
Глубина подачи (max), м	2	
Скорость подачи бетонной смеси по конвейеру, м ³ /ч	60	70
Ширина ленты, мм	400	
Скорость движения ленты, м/с	0...3	3,5
Базовая модель шасси	КАМАЗ-6540 (8х4)	Scania P380 (8х4)
Габаритные размеры автобетоносмесителя, м	8,65х2,5х3,75	11,24х2,49х3,85
Высота загрузки без рамы, м		3,84

Технические характеристики транспортерных лент для автобетоносмесителей («LIEBHERR»)

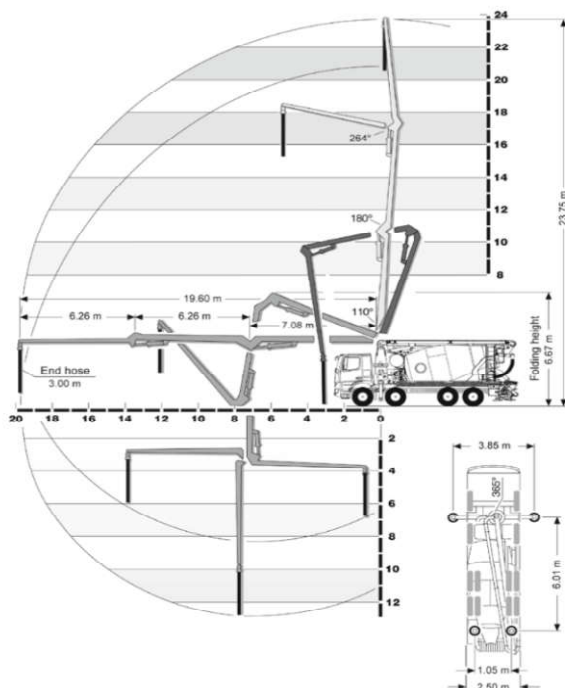
Показатель	LTB 12 RO/GL	LTB 12+4 GL	LTB 12+4+1 GL
Вылет, м	11,5	15,2	16,2
Производительность, м ³ /ч	70	70	70
Скорость движения ленты, м/сек	3,5	3,5	3,5
Вес, т	1,98	2,95	3,02
Откидной наконечник ленты	+	+	-
Дистанционное радиоуправление	+	+	+

Таблица К.4

Технические характеристики автобетоносмесителей с бетононасосом

Показатель	Schwing		PUMI® 25-4	PUMI® 28-4	АБНС-29 "ТЗА" (КАМАЗ-65201)
	FBP 24	FBP 26	(Putzmeister)	(Putzmeister)	
Производительность, м ³ /ч	62		56/58/70		не менее 50
Полезная емкость смесительного барабана, м ³	7		7		8
Высота подачи, м	23,8	25,8	24,5	27,5	28,4
Дальность подачи, м	19,6	21,6	20	23	24
Количество секций, шт	3		4		4
Ширина передних опор, м	3,85		4,3		
Ширина задних опор, м	1,05		2,6		
Внутренний диаметр бетоновода, мм	125		100/125	125	125
Габаритные размеры (ДхШхВ), м					10,1x2,5x4,0
Опорный контур, м	3,85x6,01				
№ рисунка	K1(a)	K1(б)	K2(a)	K2(б)	

а)



б)

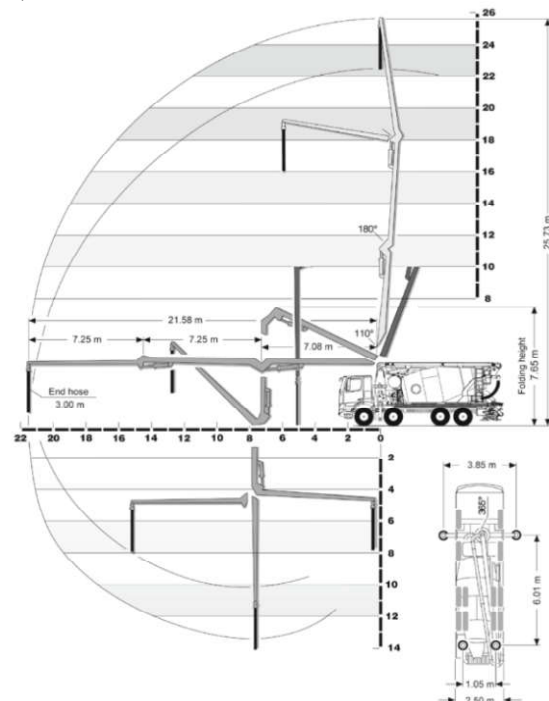


Рис.К.1. Рабочая зона распределительной стрелы в вертикальной плоскости: Schwing FBP 24 (а) и Schwing FBP 26 (б)

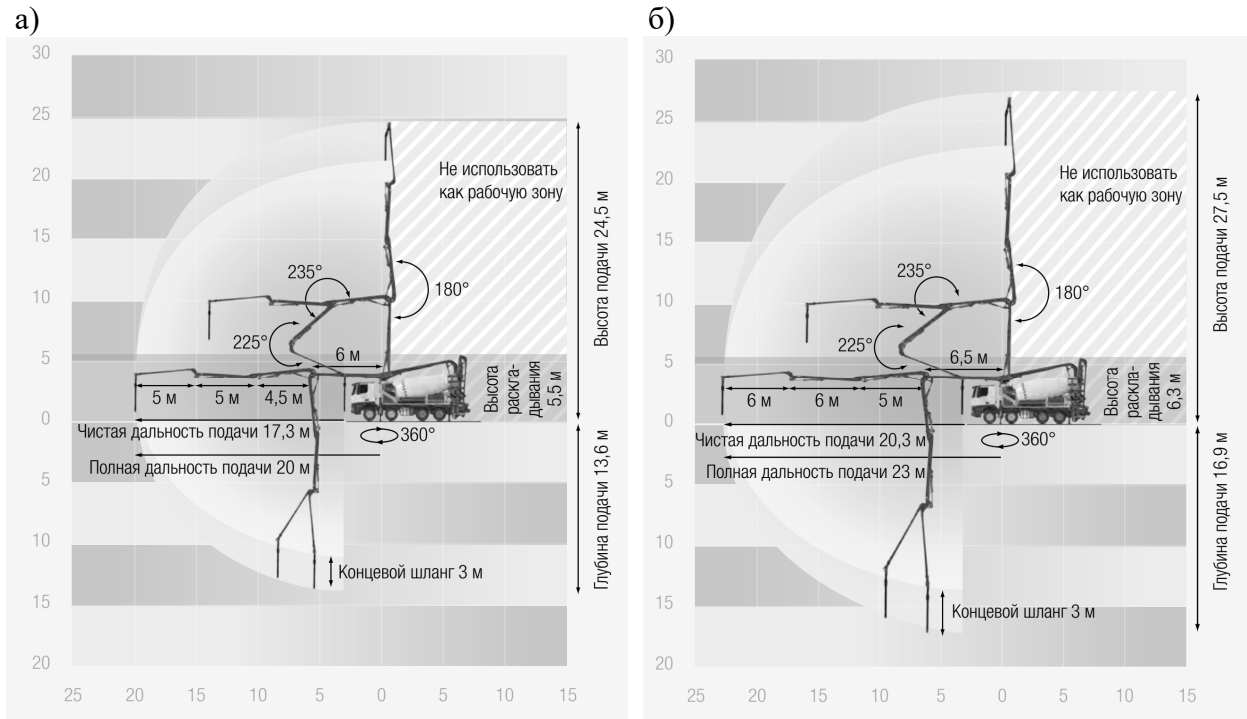


Рис.К.2. Рабочая зона распределительной стрелы в вертикальной плоскости PUMI® 25-4 (а) и PUMI® 28-4 (б) «Putzmeister»

Таблица К.5

Технические характеристики автобетононасосов «Zoomlion»

Показатель	24Н-3Z	33X-4Z	38X-5RZ	43X-5RZ	49X-6RZ	52X-6RZ	56X-6RZ	63X-6RZ	67X-6RZ
Производительность, м ³ /ч	100/60	120/70	160/100	140/90	180	180	150	180	180
Объем загрузочного бункера, м ³	0,55	0,55	0,55	0,55	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Высота загрузки, мм	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540	1540
Максимальная дальность подачи по вертикали, м	23,2	32,9	37,1	43	48,7	52	56	62,6	66,1
Максимальная дальность подачи по горизонтали, м	19,7	28,7	32,8	39	43,7	47	56	57,6	60,9
Максимальная дальность подачи на глубину, м	13,8	20,1	25,6	30,5	34,7	37,3	40,2	45,2	48,3
Максимальный размер заполнителя, мм	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Количество секций стрелы	4	4	5	5	6	6	6	6	6
Внутренний диаметр бетоновода, мм	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Длина концевого шланга, м	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Модель шасси	ISUZU FVR	Mercedes Benz Actros 3341	SCANIA	SCANIA	SCANIA	Mercedes Benz Actros 4141		SCANIA P450	SCANIA 5P450
Габаритные размеры, м									
длина	9,1	11,13	11,9	11,67	12,48	13,125	13,7	15,84	16,335
ширина	2,5	2,5	2,5	2,5	2,55	2,5	2,5	2,5	2,5
высота	3,65	4	3,9	4	4	4	4	4	4

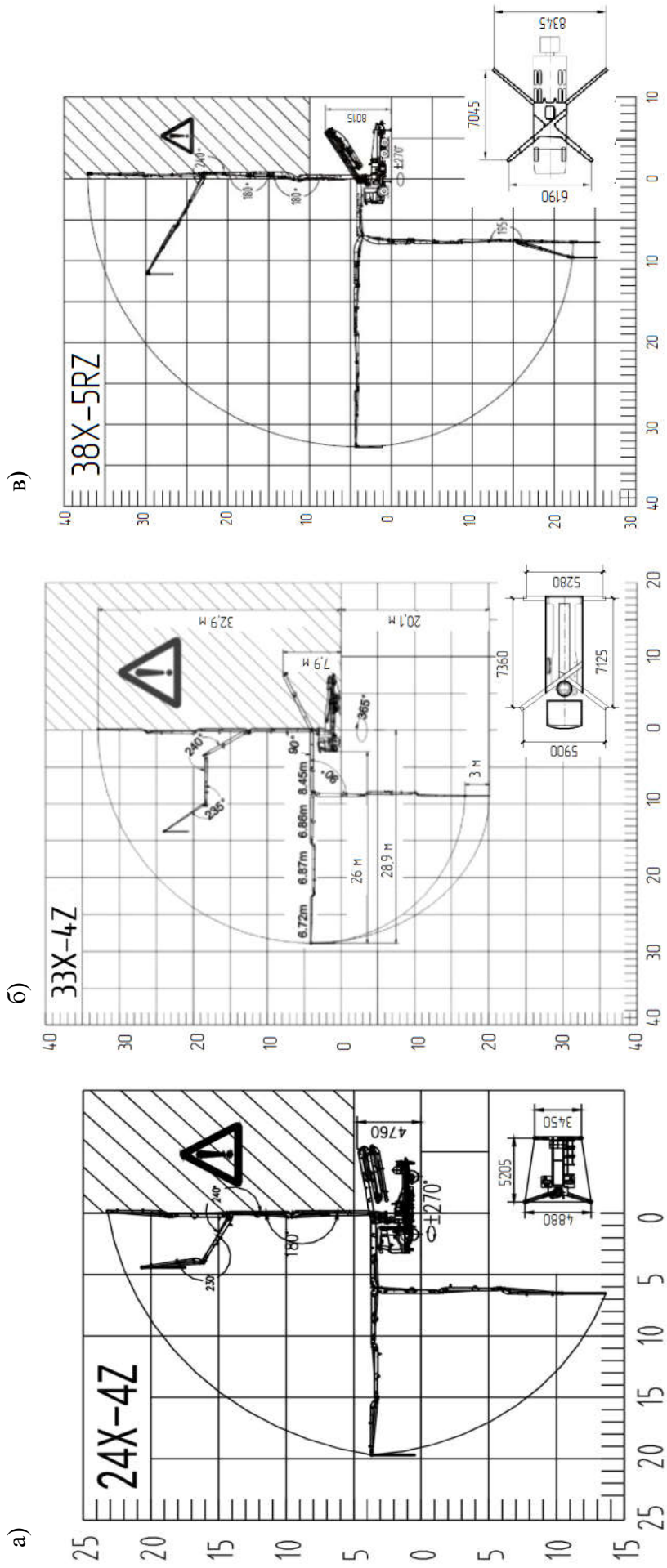


Рис.К.3. Рабочие зоны распределительных стрел автобетононасосов «Zoomlion»
24Н-3Z (а), 33X-4Z (б), 38X-5RZ (в) в вертикальной плоскости

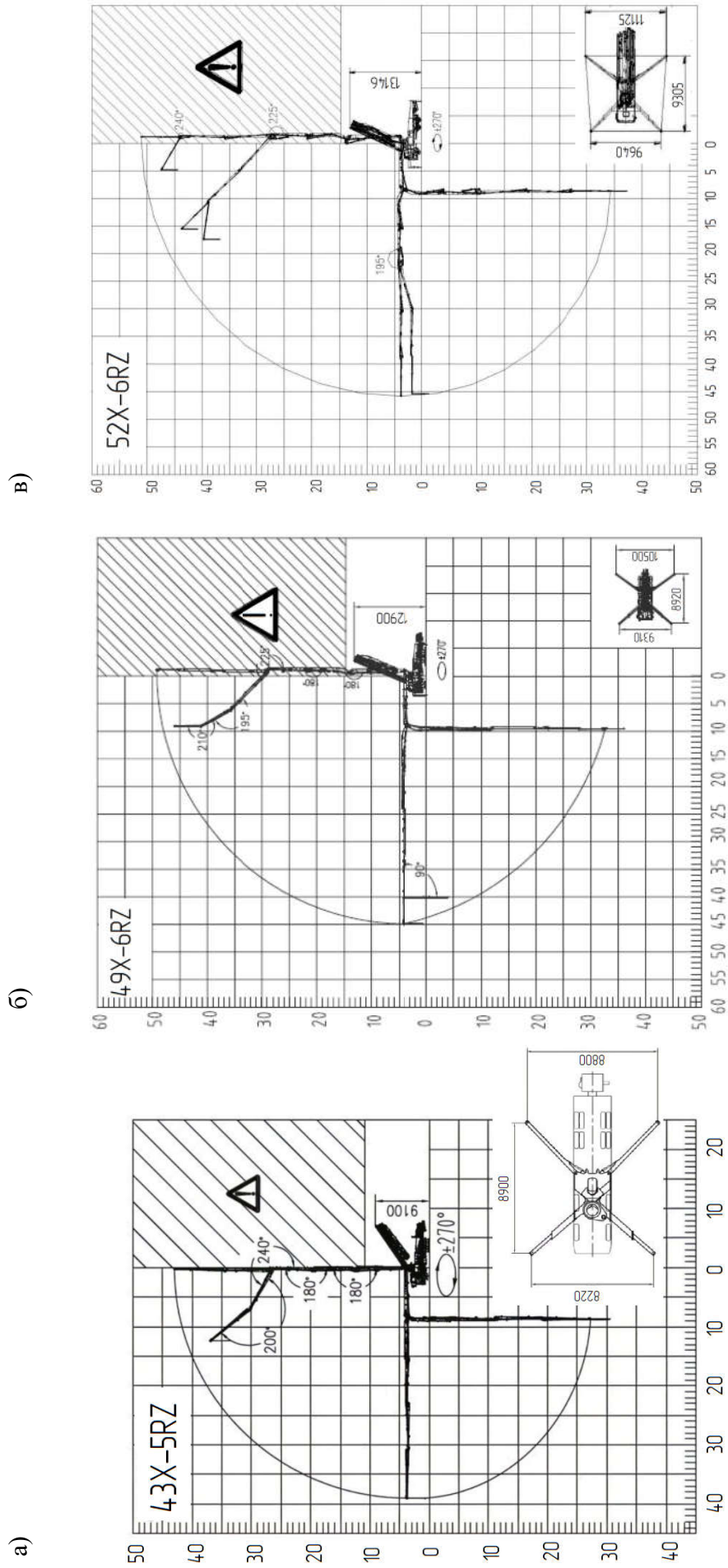
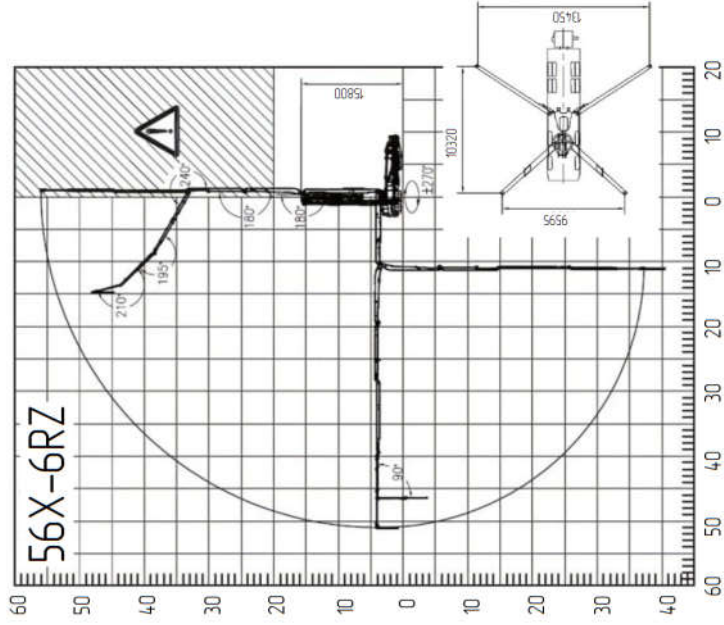
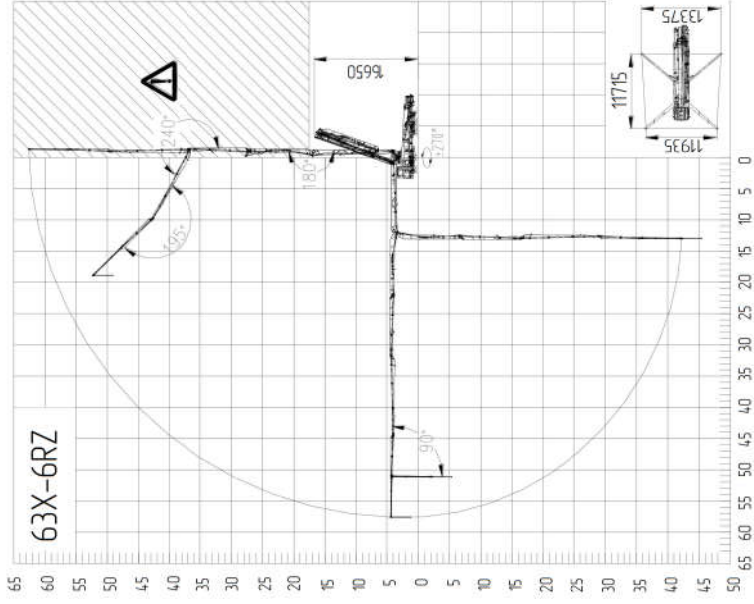


Рис.К.4. Рабочие зоны распределительных стрел автобстонасов «Zoomlion»
43X-5RZ (а), 49X-6RZ (б), 52X-6RZ (в) в вертикальной плоскости

а)



б)



в)

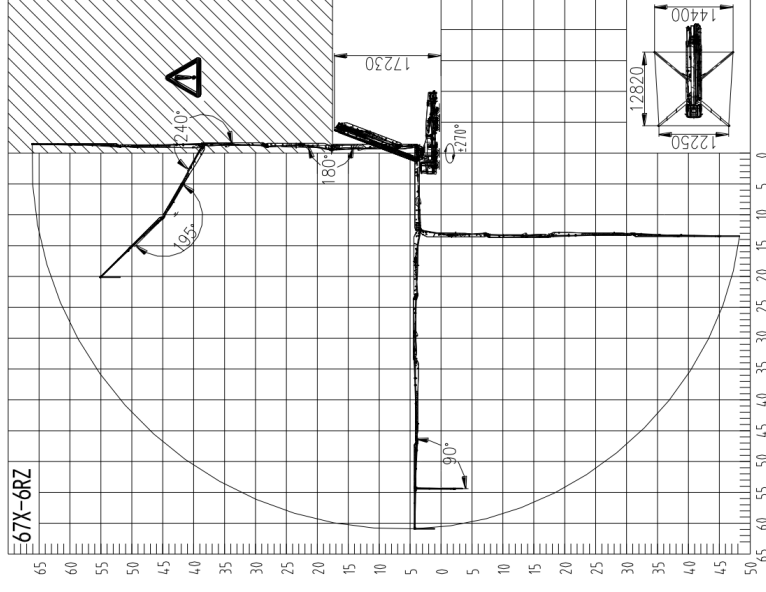


Рис.К.5. Рабочие зоны распределительных стрел автобстонасосов «Zoomlion»
 56X-6RZ (а), 63X-6RZ (б), 67X-6RZ (в) в вертикальной плоскости

Технические характеристики автобетононасосов «Schwing Stetter»

Показатель	S 20	S 24 X	S 28 X	S 31 XT	S 36 SX	S 36 X DirectDrive	S 36 X RaZor	S 38SX Reptor	S 43 SX III	S 47 SX III	S 51 CX	S 56 SXF	S 58 SX	S 61 SX	S 65 SX
Производительность, м ³ /ч	90/111	90/136	90/136	96/136/161	96/136/161	98/136/161	98/136/161	136/162	136/162	162	162	162	162	162	162
Максимальная дальность подачи по вертикали, м	19,6	23,5	27,7	30,5	35,2	35,1	35,12	37,3	42,3	46,1	50,1	55,2	57,3	60,1	64,3
Максимальная дальность подачи по горизонтالي, м	15,8	19,5	23,7	26,5	31,25	31,1	30,8	32,6	37,55	41	44,9	50	53,4	56,2	59,9
Максимальная дальность подачи на глупину, м	10,4	12,2	17,4	14,9	24	22,65	23,74	25,9	29,9	32,4	34,8	38,9	42,8	45,5	47,9
Длина концевой штанга, м	3	3	4	4	4	3,5	3,5	3,5	4	3/3,5	3/3,5	4	3	3	4
Количество секций стрелы, шт	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5
Внутренний диаметр бетоновода, мм	100; 125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	112; 125	112	125	112	125
Габариты, м	8,4	9,9	9,36	10,3	11,2	11,2	10,4	10,9/11,2	11,5	11,9	13,2	14	14,8	15,6	15,6
ширина	2,2	2,2	2,2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
высота	3,6	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4	4	4
Рис.№	К.6,а	К.6,б	К.6,в	К.7,а	К.7,б	К.7,в	К.8,а	К.8,б	К.8,в	К.9,а	К.9,б	К.9,в	К.10,а	К.10,б	К.10,в

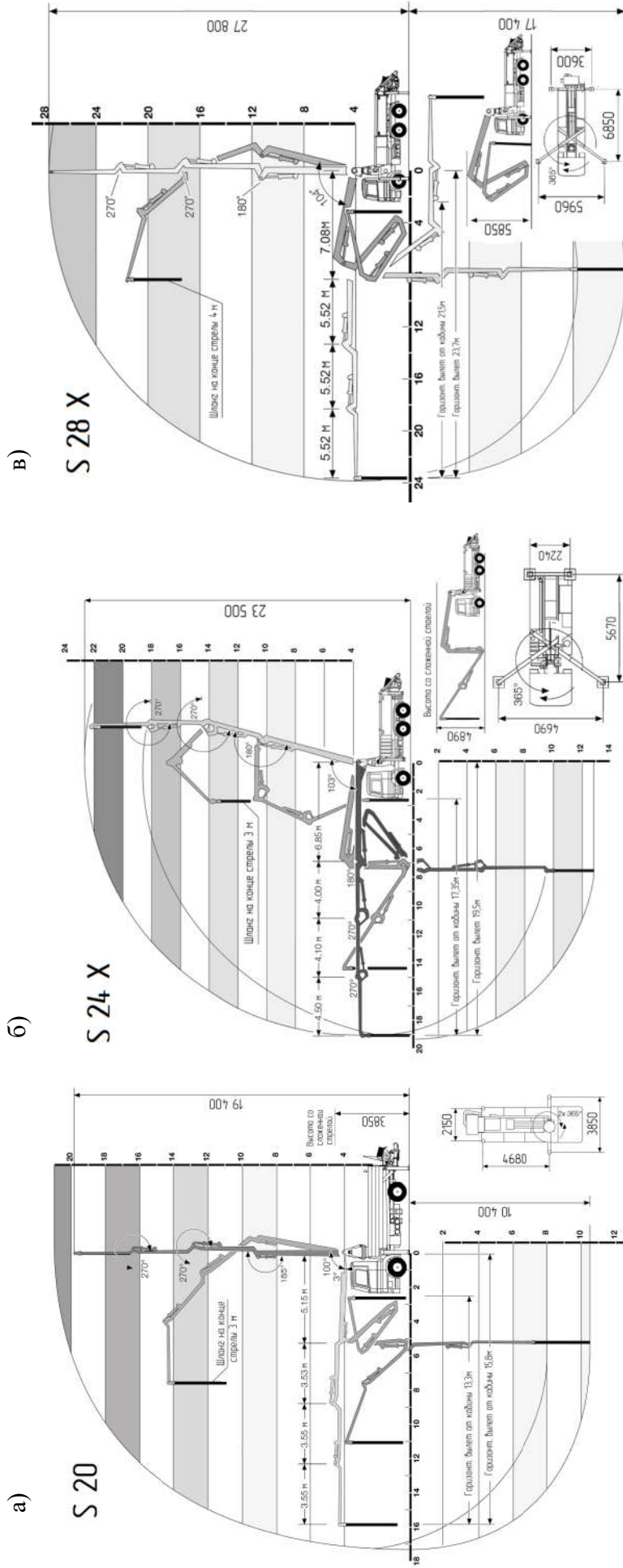
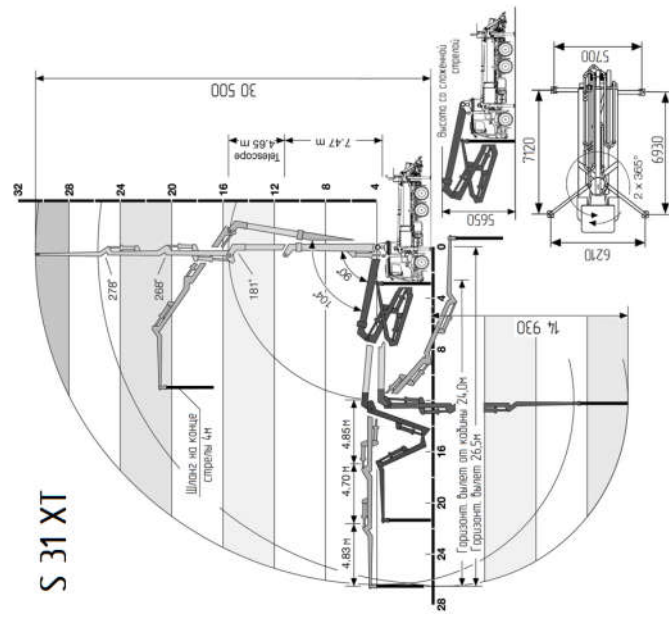
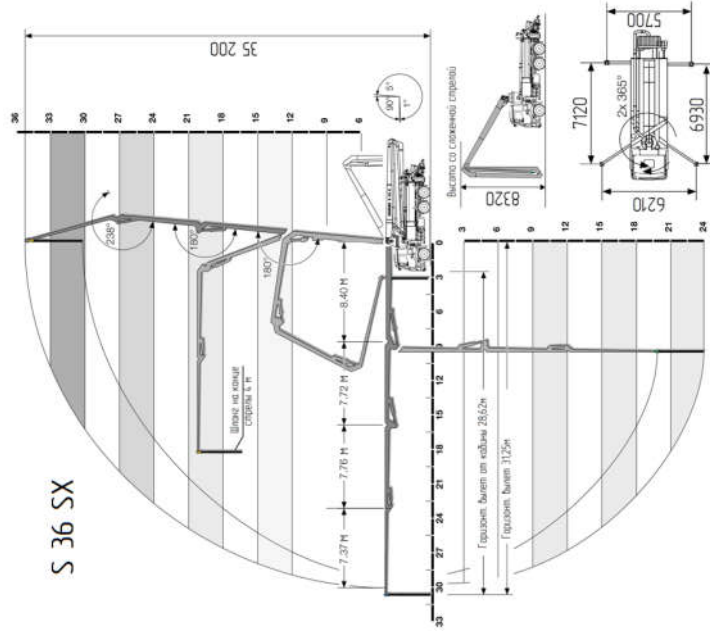


Рис.К.6. Рабочие зоны распределительных стрел автобетононасосов «Schwing Stetter» S 20 (а), S 24 X (б), S 28 X (в) в вертикальной плоскости

а)



б)



в)

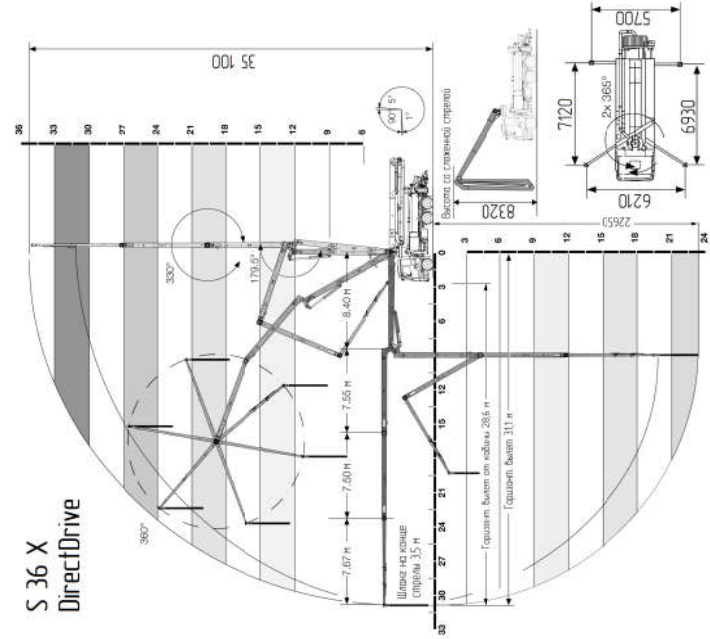
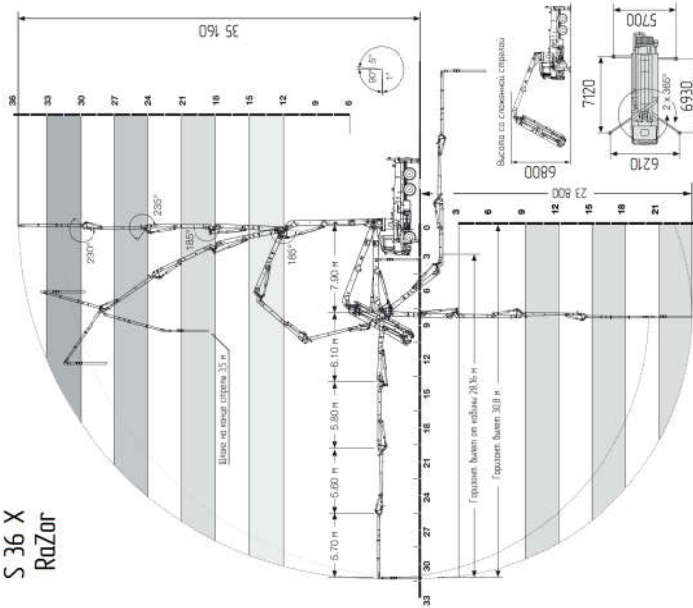


Рис.К.7. Рабочие зоны распределительных стрел автобетононасосов «Schwing Stetter» S 31 XT (а), S 36 SX (б), S 36 X DirectDrive (в) в вертикальной плоскости

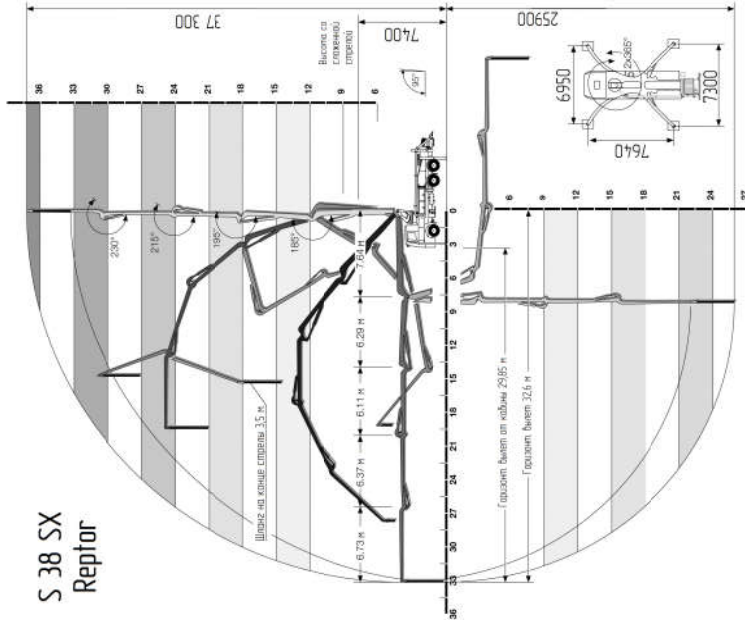
а)

S 36 X
Razor



б)

S 38 SX
Reptor



в)

S 43 SX III

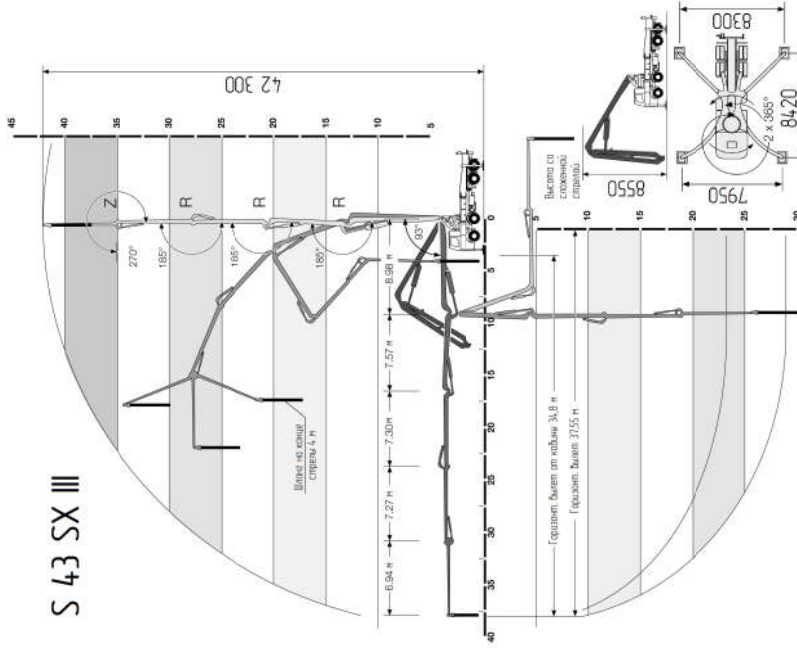


Рис.К.8. Рабочие зоны распределительных стрел автобетононасосов «Schwing Stetter» S 36 X Razor (а), S38SX Reptor (б), S 43 SX III (в) в вертикальной плоскости

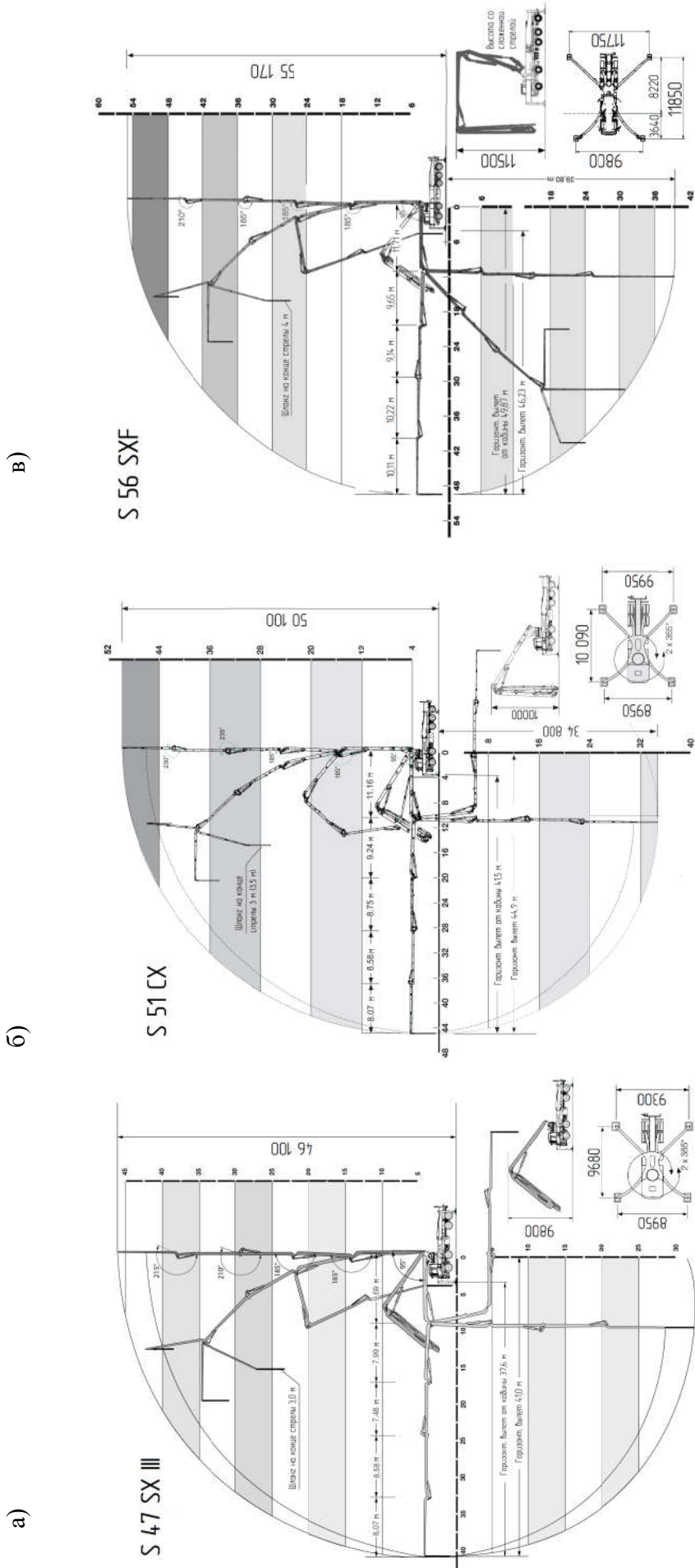


Рис.К.9. Рабочие зоны распределительных стрел автобетононасосов «Schwing Stetter» S 47 SX III (а), S 51 CX (б), S 56 SXF X (в) в вертикальной плоскости

Технические характеристики стационарных бетононасосов отечественного производства

Параметры	BN 20E (СБ-207)	BN 20D (СБ-207А)	BN 70D	БН-25Д	БН-25Е	БН-40	БН-80
Производительность, м ³ /ч	20	20	70	25	25	40	80
Дальность подачи бетонной смеси: по горизонтали, м	160...340	160...340	300...600	400	400	400	500
по вертикали, м	40	40	80...130	100	100	100	100
Диаметр бетоновода (внутренний), мм	125	125	125	125	125	125	125
Наибольшая крупность заполнителя, мм	40	40	50	40	40	40	40
Подвижность перекачиваемой бетонной смеси (ОК), см	6 ... 12	6 ... 12	6 ... 12	от 10 (ПЗ)	от 10 (ПЗ)	от 10 (ПЗ)	от 10 (ПЗ)
Объём приемного бункера, м ³	0,45	0,45	0,7	0,4	0,4	0,6	0,6
Тип привода	Электрогидравлический от сети 380 В	Гидромеханический передача от автон.двиг. Д-242	Гидромеханический от диз. двигателя Д-260 или "DEUTZ"	Дизельный Perkins / Deutz / Hatz	Электрический АИР-180М4	Дизельный (Deutz)	Дизельный (Perkins)
Установленная мощность, кВт, не более	30	36	124	25	30	37	92
Давление, развиваемое бетонотранспортным поршнем, МПа	6	6	11	7,5	7,5	7,5	7,5
Высота загрузки, мм (Н ₁ - рис. К.8)	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Масса, т	2,2	3	5	2,8	2,8	3,12	3,12
Габаритные размеры, м (LxВxH -рис. К11)	5,3x1,9x2,1	5,3x1,9x2,1	6,2x2,3x1,9	4,4x1,8x2,4	4,4x1,8x2,4	4,5x1,8x2,4	5,8x1,8x2,4

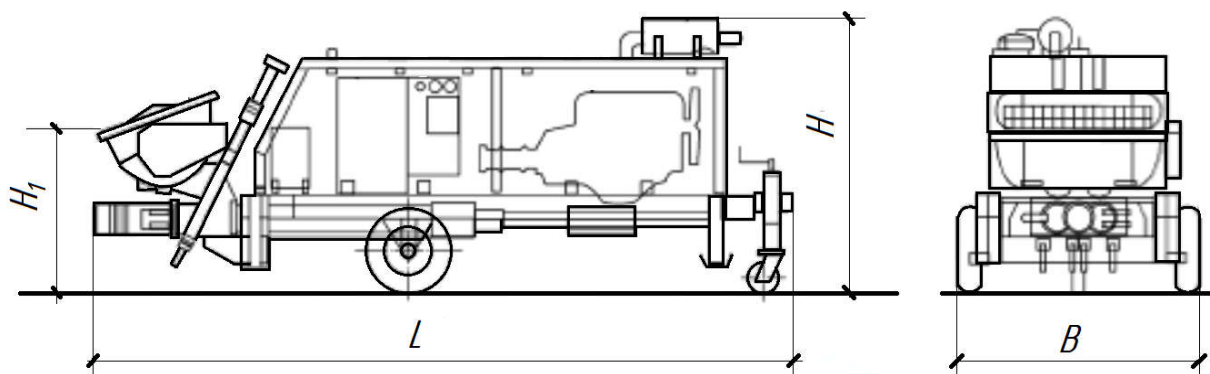


Рис.К.11. Стационарный бетононасос отечественного производства

Технические характеристики стационарных бетононасосов «Putzmeister»

Параметры	BSA 1005 D	BSA 1005 E	BSA 1407 D	BSA 1408 E	BSA 1409 D	BSA 2109 H D	BSA 2109 H E	BSA 2110 HP D	BSA 14000 HP E	BSA 14000 HP D
Производительность, м ³ /ч	до 48	47	71/47	79/53	97/67	95/57	85/51	102/70	84/57	102/70
Дальность подачи бетонной смеси: -по горизонтали, м	80...90	80...90	250	250	250	350	350	400	1000	1000
-по вертикали, м	50	50	100	100	100	130	130	180	350	350
Диаметр бетоновода (внутренний), мм	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Подвижность перекачиваемой бетонной смеси, см	6...12	6...12	6...12	6...12	6...12	6...12	6...12	6...12	6...12	6...12
Тип привода	дизельн.	электропр.	дизельн.	электропр.	дизельн.	дизельн.	электропр.	дизельн.	электропр.	дизельн.
Установленная мощность, кВт, не более	49	49	115	110	140	200	160	330	470	470
Давление, развиваемое бетонотранспортным поршнем, МПа	5,9	5,5	7,1/10,6	7,1/10,6	7,1/10,6	9,1/15,2	9,1/15,2	15/22	15/22	15,8/23,1
Высота загрузки (H ₁), мм	1300	1300	1300	1300	1300	1330	1330	1337	1462	1462
Масса, т	3,5	2,7	4,3	4,6	4,5	6,3	6,6	8,8	10,5	10,5
Габаритные размеры: (Рис. К.12)	L, м	4,25	5,75	5,75	5,75	6,83	6,83	7,25	7,33	7,33
	B, м	1,7	2,02	2,02	2,02	2,17	2,17	2,25	2,33	2,33
	H, м	2,13	1,87	2,37	2,15	2,48	2,48	2,39	3,3	3,3

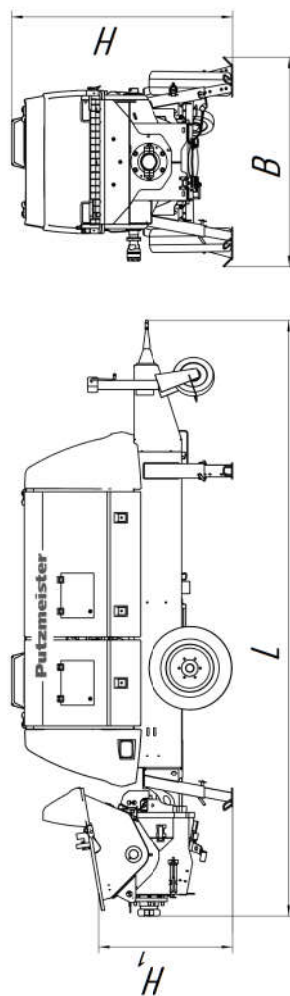
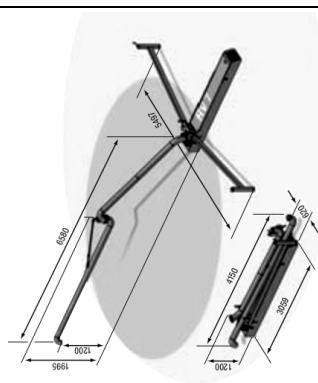
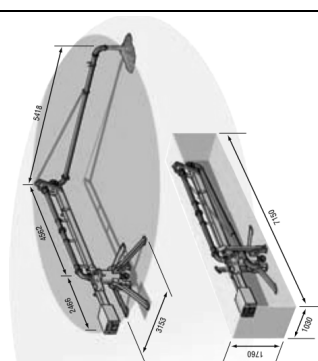
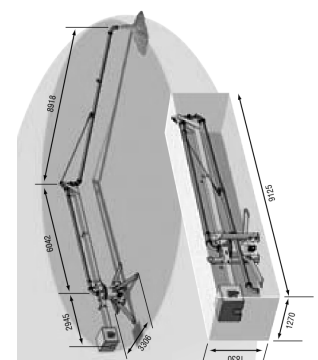
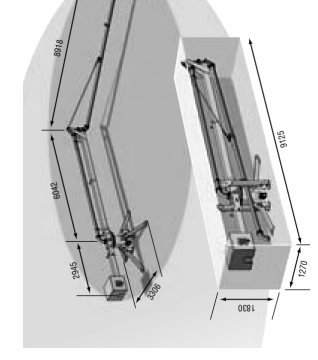



Рис.К.12. Стационарный бетононасос «Putzmeister»

Таблица К.9

Технические характеристики круговые механические бетонораспределительных стрел «Putzmeister»

Технические данные	RV - 7	RV - 10	RV - 12 Lift	RV - 13	RV - 15
Дальность подачи, м	6,6	10	12	13	15
Высота подачи, м			4		
Площадь укладки бетона, м ²	132	320	450	500	700
Количество секций стрелы	2	2	2	2	2
Масса, т	0,61	1,02	2,6	2,6	2,7
Габариты трансп., м (Д x Ш x В)	4,2x0,6x0,8	7,1 x 1,0 x 1,8	9,1 x 1,3 x 1,8	9,1 x 1,3 x 1,8	9,1 x 1,3 x 1,8
Эскиз					

Технические характеристики линейных бетононасосов «CityPump» (ПАО «ТЗА»)

Параметры	БНЛ-80	БНЛ-110
Производительность на выходе из распределительного устройства (максимальная), м ³ /ч	80	110
Давление на бетонную смесь, МПа	7,5	7,28
Дальность подачи бетонной смеси по горизонтали, м	500	500
Высота подачи бетонной смеси, м	150	150
Вместимость приемного бункера, м ³	0,6	0,6
Диаметр бетонопроводов (внутренний), мм	125	125
Общая длина трассы бетонопроводов, м	75	75
Габаритные размеры, м	8,05x2,5x3,236	8,0x2,5x3,208
Базовое шасси	KAMAZ 43253	KAMAZ 43253

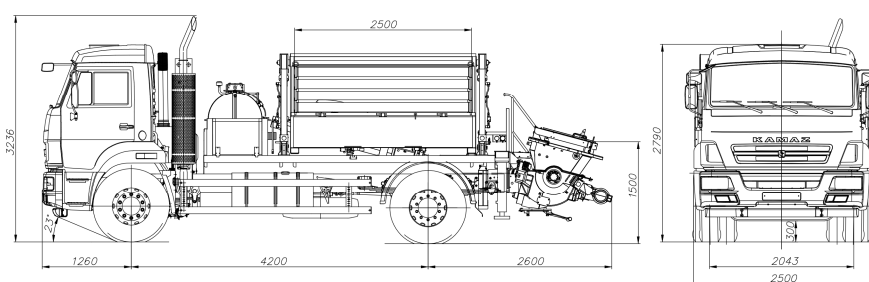


Рис.К.13. Бетононасос линейный «City Pump» БНЛ-80 на шасси КАМАЗ 43253

Технические характеристики механических бетонораздатчиков отечественного производства


 Показатель	БРК-10	БРК-12	БРК-13	БРК-14	БРК-18
	Максимальный вылет стрелы, м	9,8	12	13	14
Угол поворота в гориз. плоскости, грд	360	360	360	360	360
Высота подачи бетонной смеси, м	-	4	4	4	4
Глубина подачи бетонной смеси, м	-	2,3			
Внутренний диаметр трубопровода, мм	125	125	125	125	125
Максимальная крупность заполнителя бетонной смеси, мм	40	40	40	40	40
Количество секций стрелы	2	2	2	2	2
Масса конструктивная без балласта, т	0,82	1,27	1,6	1,7	1,35
Масса балласта съемного, т	-	1,14	1,3	1,4	0,84
Масса балласта постоянного, т	0,6	0,4			
Габаритные размеры, м:					
- в рабочем положении	12,4x2,4x2,0	15,9x4,5x1,8	17x4,7x3,2	17,8x2,4x3,0	21,8x4,2x2,0
- в трансп.положении	7,2x1,7x1,6	10,0x2,3x1,8	7x3x1,8	11,5x2x2	12,1x2,4x2,0

Таблица К.12

**Технические характеристики глубинных электромеханических вибраторов
со встроенным электродвигателем (вибробулавы)**

Показатель	ИВ-78	ИВ-102А	ИВ-95А	ИВ-103	ЕЛ 40	ЕЛ 48	ЕЛ 56	ЕЛ 65	ЕЛХ 40	ЕЛХ 48	ЕЛХ 56	ЕЛХ 65
Размеры вибронаконечника, мм: длина	412	440	440	480	320	350	380	410	320	350	380	410
	50	75	75	114	40	48	56	65	40	48	56	65
диаметр												
Радиус действия, мм	290	420	420	530	215	280	350	400	215	280	350	400
Масса общая, кг	10	15	12	27,5	10,9	14,7	16,7	22,1	13,8	15,7	16,7	19,4
Напряжение, В	36	36	36	36	36	36	36	36	220	220	220	220

Таблица К.13

**Технические характеристики глубинных электромеханических вибраторов
с гибким валом**

Показатель	ИВ-75	ИВ-113	ИВ-117А	ИВ-116А	ИВ-210	ВGN 35	ВGN 50	ВGN 60
Размеры вибронаконечника, мм: длина	410	410	410	430	400	410	385	410
	28	38	51	76	51	35	50	60
Диаметр								
	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	5,0	5,0	5,0
	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5			
Длина вала (рукава), м	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0			
Радиус действия, мм	180	205	300	430	300	200	290	380
Масса общая, кг	21,2	28,6	30,5	35,0	30	12	14	15
Напряжение, В	36	36	36	36	36 (220)	36 (220)	220	42

Таблица К.13

**Технические характеристики поверхностных электромеханических вибраторов
(виброплощадки, виброрейки)**

Показатель	виброплощадки			виброрейки			
	ЭВ-262	ИВ-91А	ИВ-99Б	СО-131	СО-132	СJ-163	СО-174
Размеры вибронаконечника, мм: длина	950	1100	300	1700	3200	4200	6200
	550	600	180	500	500	500	500
	320	300	200	300	300	300	300
диаметр							
высота							
Масса (без электрооборудования), кг	40	55	12	45	68	85	87
Напряжение питания, В	42	36	36	36	36	36	42
Производительность м ² /ч				90	130	180	240
Глубина проработки, мм				150	150	150	190

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Наклейка на обложку пояснительной записки ВКР (б)

НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Инженерно - строительный факультет

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Промышленное и гражданское строительство

Выпускная квалификационная работа

На тему: _____

Студент _____

Группа _____ « _____ » _____ 20__ г.

Задание на выполнение ВКР

(Форма бланка может быть изменена и актуализирована в соответствии с ежегодным приказом ННГАСУ)

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
(ННГАСУ)

Факультет / Институт _____
Выпускающая кафедра _____

Направление подготовки
(специальность) _____
Направленность
(профиль, специализация) _____

Согласовано:

Заведующий
кафедрой _____

Подпись

И.О.Фамилия

« _____ »

202_ г.

ЗАДАНИЕ

**на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР)
по образовательной программе** _____

(бакалавриата, специалитета, магистратуры)

обучающемуся группы _____

№ группы

Фамилия И.О.

в виде (бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской работы) на тему:

название темы

Тема ВКР утверждена приказом ректора № _____ от « _____ » _____ 202 г.

Дата выдачи задания « _____ » _____ 202 г.

Срок представления работы к рассмотрению на кафедре « _____ » _____ 202 г.

1. Исходные материалы и данные для выполнения ВКР:

2. Необходимо выполнить (по разделам ВКР):

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

2.5.

2.6.

3. Состав и объем ВКР:

Руководитель ВКР

Подпись

И.О.Фамилия

Обучающийся

Фамилия И.О.

_____ задание принял к исполнению

Подпись

« _____ » _____ 202_ г.

Гаврикова Татьяна Александровна

Рекомендации к выполнению раздела ВКР(б)
«ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ
СТРОИТЕЛЬСТВА»

Учебное пособие

Подписано в печать Формат 60х90 1/8 Бумага газетная. Печать трафаретная.
Уч. изд. л. 11,3. Усл. печ. л. 11,5. Тираж 300 экз. Заказ №

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.
Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, Ильинская, 65
<http://www.nngasu.ru>, srec@nngasu.ru