

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра строительства

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к курсовой работе по дисциплине «Основы технологии возведения зданий и
специальных сооружений»

Выполнил: студент группы СУС-15

Попова В.С.

Руководитель работы: доцент кафедры строительства

Елисеева Л.И.

Чита 2019

					ЗабГУ 08.05.01 СУС 2019 кафедра СТ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Попова В.С.			ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Елисеева Л.И.					1	
Реценз.						ЗабГУ		
Н. Контр.								
Утверд.								

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА МОНТАЖ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	4
1 Область применения технологической карты	4
2 Подсчет объемов работ	4
3 Назначение грузоподъемного механизма	5
4 Технология и организация работ	6
4.1 Монтаж колонн	6
4.2 Монтаж балок покрытия	9
4.3 Монтаж прогонов	12
4.4 Монтаж связей	13
4.5 Монтаж стеновых панелей типа «сэндвич»	14
4.6 Монтаж стального профилированного настила кровли	16
5 Калькуляция затрат труда	18
6 Потребности в строительных машинах, механизмах, инвентаре	19
7 Пооперационный контроль качества работ	20
7.1 Колонны	20
7.2 Балки перекрытия, прогоны, связи	21
7.3 Стеновые панели типа «сэндвич»	21
7.4 Стальной профилированный настил кровли	22
8 Техничко-экономические показатели	24
9 Охрана труда и техника безопасности	24
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	27
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	28

ВВЕДЕНИЕ

В целом строительство является одной из стабильно развивающихся отраслей, обеспечивающей создание комфортной среды жизнедеятельности человека, создающее большое количество рабочих мест, влекущее за собой развитие целого ряда смежных отраслей материального производства.

Научно-технический прогресс способствует значительному снижению затрат ручного труда, приобретению строителями новых высокопроизводительных машин и механизмов, эффективного механизированного инструмента.

Основные принципы современного строительного производства ориентируются на существенном повышении производительности труда, улучшении охраны труда рабочих, большем внимании к экологии и охране окружающей среды.

Технология строительного производства как наука имеет очень широкий охват рассматриваемых явлений, процессов, работ, является объединением двух последовательных подсистем: технологии строительных процессов и технологии возведения зданий и сооружений.

В процессе производства строительных работ разрабатываются все вопросы, связанные с выполнением технологических задач, и устанавливается последовательность выполнения работ и отдельных процессов, способы производства работ, намечают средства механизации, составы рабочих бригад, мероприятия по охране труда и технике безопасности, указываются правила поведения контроля качества производства.

Данная работа направлена на изучение процессов, происходящих на строительной площадке, применению знаний, полученных на лекциях, ознакомление с последовательностью расчетов объема работ.

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

Технологическая карта на монтаж металлических конструкций

1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта разработана на монтаж металлического каркаса Детского развлекательного центра. Рассматриваются технологические процессы монтажа колонн, балок покрытия, прогонов, связей, стеновых панелей типа «сэндвич» и стального профилированного настила. Разрабатываются технологические приемы монтажа всех элементов с применением соответствующих монтажных приспособлений и разработкой вариантов монтажа с усовершенствованной оснасткой.

Основной механизм потока - гусеничный самоходный кран: ДЭК-631.
Монтаж каркаса производится в летний период.

2 Подсчет объемов работ

Таблица 1 – Спецификация металлических конструкций

№	Наименование конструкции	Длина, мм	Кол-во элементов	Масса изделия, т	Масса, т всего
1	Металлические колонны нормальный двутавр 100Б1 колонный двутавр 35К4С	19200	2	4,416	8,856
		19000	2	4,37	8,74
		18600	2	4,278	8,556
		18000	2	4,14	8,28
		17200	2	3,956	7,912
		16200	2	3,726	7,452
		19200	7	2,42	16,94
		15400	7	1,94	13,58
2	Балки покрытий Б1	36000	8	6	48
3	Прогоны 20Б1	6000	84	0,132	11,09

4	Связи				
	уголок 63×63×6	3800	44	0,02	0,96
	уголок 45×45×6	2580	12	0,01	0,12
	уголок 80×80×7	4890	8	0,04	0,35
5	Стеновые панели типа «сэндвич»	6000	94	1,5	141
6	Стальной профилированный настил кровли	6000	42	0,2	8,4
ИТОГО					290,24

3 Назначение грузоподъемного механизма

Работы, требующие подъемного оборудования, включают монтаж колонн, укрупнительная сборка и монтаж балок, прогонов, связей, листов профилей крыши и стеновых панелей типа «сэндвич».

Работы делится на группы в зависимости от грузоподъемности, расстояния и высоты необходимого мобильного крана.

В зависимости от характера работ и дальнейшей разработки проекта диплома назначаем самоходный гусеничный кран ДЭК-631.

Технические характеристики крана ДЭК-631:

1. максимальная грузоподъемность, т – 63;
2. максимальная высота подъема, м – 71,2;
3. максимальный вылет, м – 39,7;
4. масса с основной стрелой, т – 83,5.

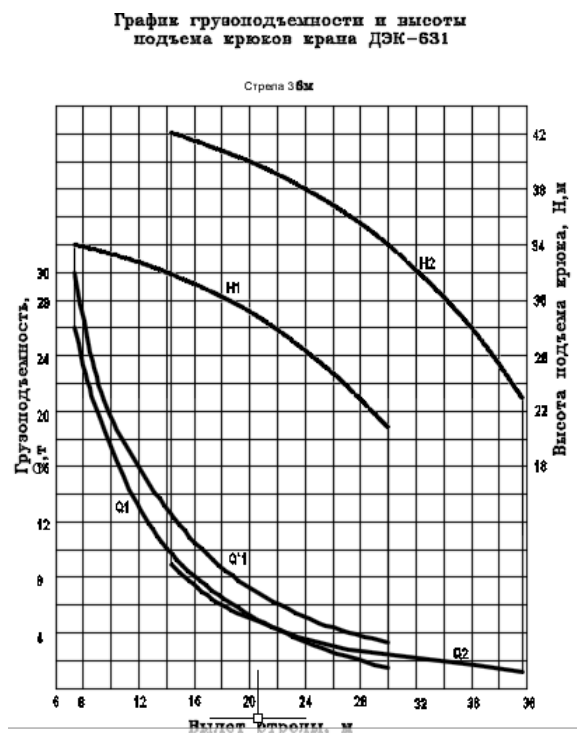


Рисунок 1 – График грузоподъемности крана ДЭК-631

4 Технология и организация работ

4.1 Монтаж колонн

Для монтажа балок покрытия применяем самоходный кран на гусеничном ходу ДЭК 631.

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже стальных колонн, входят: подготовка фундаментов под монтаж колонн; геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах; устраивание колонн монтажными лестницами и подмостями; установка готовых колонн на фундаменты; выверка и закрепление колонн в проектном положении.

Погрузка колонн на автотранспортные средства на заводах-изготовителях должна производиться силами завода, разгрузка на объекте - силами монтажного участка.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические колонны необходимо оберегать от механических повреждений. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать колонны с

транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала. Погрузочно-разгрузочные и такелажные работы на объектах рекомендуется производить с максимальным использованием средств механизации с помощью рабочих, входящих в состав бригад монтажников.

Складируют металлические колонны на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка в штабелях, в горизонтальном положении в три ряда. Прокладки между колоннами укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок квадратное со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие колонны не опирались на выступающие части нижележащих колонн.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Состав работ: 1. укладка конструкций в положение, удобное для подъема; 2. установка опорных деталей на фундамент; 3. удерживание оттяжек при подъеме и установке конструкций; 4. выверка. Состав звена: монтажники 6, 4 разряда (двое) и 3 разряда и машинист крана 6 разряда.

Перед монтажом колонны подают в зону монтажа, укладывают на деревянные подкладки в один ряд, обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций. На фундаменты колонны опирают на заранее установленные и выверенные опорные детали, заделанные в фундаменты, с последующей подливкой колонн цементным раствором.

Опорную плиту устанавливают регулировочными болтами на опорные планки, которые должны быть забетонированы в фундамент заподлицо с его поверхностью, как закладные детали. Положение опорных плит по высоте регулируют с помощью гаек 4 по нивелиру, которые накручивают на

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

анкерные болты 3. В горизонтальном положении плиты выверяют с помощью двух уровней или оптическим плоскометром. После проверки правильности установки опорных плит их закрепляют гайками и приваривают электросваркой к планкам.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны примерно в уровне опирания балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают полуавтоматическими захватными приспособлениями. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обреза фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а другой обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется. Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками. Первые две смонтированные колонны сразу закрепляют постоянными связями. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления.

Сварку металлоконструкций необходимо производить по ГОСТ 5264-80* электродами типа Э 42 при этом высота сварных швов должна быть не менее толщины свариваемых деталей. Металлоконструкции окрашиваются двумя слоями эмали ПФ-133 по ГОСТ 926-82* по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82. Расстроповку колонны выполняют только после постоянного ее закрепления. Расчалки снимают после монтажа вертикальных связей связевой ячейки. Вертикальность колонн в поперечной плоскости достигать

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

наклоном ее в нужную сторону, регулируя длину расчалок с помощью талрепов. После приведения колонны в проектное положение затянуть гайки анкерных болтов и подлить цементный раствор под опорные плиты колонн.

4.2 Монтаж балок покрытия

Для монтажа балок покрытия применяем самоходный кран на гусеничном ходу ДЭК 631.

До начала монтажа балок должны быть выполнены следующие работы: монтаж колонн; устройство стендов для укрупнительной сборки балок; доставка элементов балок на строительную площадку; доставка инвентарных приспособлений, инструмента и прочих материально-технических ресурсов, необходимых для монтажа; укрупнительная сборка балок.

К месту монтажа отправочные марки балок доставляются балковозом.

Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение металлических балок следует производить, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций. Не допускается выгружать балки сбрасыванием, а также перемещать их волоком.

Хранить металлические балки следует под навесами либо в закрытых помещениях. Площадки открытого хранения (склады) должны быть забетонированы и иметь стоки для атмосферных вод. Полы открытых и закрытых складов должны быть рассчитаны на нагрузки, соответствующие укладке и хранению металлических балок в штабелях и стеллажах предельной высоты. На полы закрытых складов наносят белой масляной краской линии, ограничивающие продольные и поперечные проходы между штабелями.

В процессе монтажа металлических балок монтажники должны находиться на надежно закрепленных средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения. Навесные монтажные площадки, лестницы и другие

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы.

Выполняются подготовительные работы – сортировка конструкций.

Состав работ: 1. подноска прокладок и подкладок; 2. подбор конструкций по маркам; 3. сопровождение конструкций при перемещении к месту складирования; 4. укладка конструкций. Так как подготовка осуществляется с применением крана, задействованы монтажники 4 разряда и 3 разряда и машинист крана 6 разряда.

Далее устанавливаются средства подмащивания и защитных ограждения. Нормами учтена установка средств подмащивания как стальных, так и облегченных (алюминиевых).

Состав работ при установке краном: 1. удерживание оттяжек при подъеме; 2. установка; 3. закрепление. В таком виде работ задействованы монтажники 4 разряда и 3 разряда и машинист крана 6 разряда (тот же состав бригады, что и при подготовительных работах).

Выполняется укрупнительная сборка балок. Нормами предусмотрена укрупнительная сборка из отправочных заводских элементов в конструктивные элементы и сборка конструкций элементов в блоки (пространственные и плоскостные) на стеллажах и кондукторах.

Состав работ при помощи крана: 1. удерживание оттяжек при подаче отправочных заводских элементов конструкций с укладкой; 2. стыковка отправочных заводских элементов конструкций с наводкой отверстий; 3. выверка собранной конструкции по осям, диагоналям, отметкам; 4. удерживание оттяжек при снятии и складировании конструкций. Состав звена: монтажники 6, 5, 4 разряда (двое) и 3 разряда и машинист крана 6 разряда.

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций: очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок; прикрепление планок для опирания кровельных панелей; прикрепления по концам балок покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме. Для строповки балок покрытия применяем траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балки покрытия за две или четыре точки.

Состав работ: 1. удерживание оттяжек при укладке конструкций или блоков в положение, удобное для подъема; 2. установка готовых собранных укрупнительных блоков; 3. выверка конструкций в процессе установки. Состав звена: монтажники 5, 4 разряда и 3 разряда и машинист крана 6 разряда.

Применяется траверса с полуавтоматическими захватами ПК №1950-53 сельмонтаж.

Монтаж начинается с 8 оси, постепенно продвигаясь к 1. Монтаж балок является совмещенным с монтажом прогонов, связей.

Монтаж балок покрытия выполняет звено рабочих-монтажников из четырех человек. К работе также привлекают электросварщика. Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевового. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают.

После монтажа очередной балки покрытия монтируют 5 прогонов одной стороны, 5 - с другой, оставшиеся 3 посередине в последнюю очередь.

После выверки электросварщик производит окончательное закрепление балки.

Расстроповку балки следует производить после надёжного её закрепления в проектном положении. Расстроповка балки производится двумя монтажниками с земли посредством выдёргивания штыря захвата тросом.

4.3 Монтаж прогонов

Для монтажа балок покрытия применяем самоходный кран на гусеничном ходу ДЭК 631.

Состав работ аналогичен монтажу балок: 1. удерживание оттяжек при укладке конструкций или блоков в положение, удобное для подъема; 2. установка готовых собранных укрупнительных блоков; 3. выверка конструкций в процессе установки. Состав звена: монтажники 5, 4 разряда и 3 разряда и машинист крана 6 разряда.

Монтаж прогонов выполняется в комплексе с монтажом балок и связей и выполняется сразу после монтажа балки покрытия. Поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана.

Применяют двухветвевые стропы ГОСТ 19144-73 типа 20К-2,5.

Прогоны покрытия устанавливают - непосредственно на верхние пояса балок.

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После установки балки сначала останавливают 5 прогонов, начиная с оси Ж, затем 5 прогонов от оси А, и оставшиеся 3 по оси в поперечном направлении завершают.

К месту монтажа прогоны доставляются на самосвале.

4.4 Монтаж связей

Для монтажа балок покрытия применяем самоходный кран на гусеничном ходу ДЭК 631.

До начала монтажа связей должны быть произведены следующие работы: монтаж колонн всей захватки, устройство стендов для сборки связей, завоз готовых связей. К месту монтажа связи доставляются на самосвалах.

Состав работ аналогичен монтажу балок: 1. удерживание оттяжек при укладке конструкций или блоков в положение, удобное для подъема; 2. установка готовых собранных укрупнительных блоков; 3. выверка конструкций в процессе установки. Состав звена: монтажники 5, 4 разряда и 3 разряда и машинист крана 6 разряда.

Строповка и подъем осуществляется четырехветвевым стропом ПИ Промстальконструкция 21059М.

Качество работ при монтаже связей определяется соблюдением отклонений от проектного положения, которые приводятся в строительных нормах и правилах.

Особое внимание при монтаже связей уделяется сварным швам. По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавный переход к основному металлу;
2. наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор (отдельно расположенные поверхностные поры допускаются);

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

3. подрезы основного металла допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали до 10 мм и не более 1 мм – при толщине стали свыше 10 мм;

4. все кратеры должны быть заварены.

Перед установкой связей монтажник производит очистку стыкуемых поверхностей от грязи и ржавчины. Стыковку элементов с полным креплением сваркой производят монтажники и сварщики. Выполняется осмотр конструкции связей и устраняются дефекты. Далее – строповка, осуществляемая двумя монтажниками. По команде монтажника машинист крана поднимает конструкцию к месту монтажа, другие монтажники направляют ее, сварщики производят сварку связей с колонной.

При производстве работ необходимо соблюдать правила по технике безопасности. Главные из которых: при установке связей монтажный кран должен поддерживать их до полного временного закрепления; в дождливую погоду или при снегопаде не допускается производить сварочные работы на открытом воздухе без навеса; все монтажные механизмы и приспособления тщательно проверяются, а стропы и тросы испытываются.

Оборудование: строп четырехветвевой, монтажный трос, монтажный ломик, электросварочный аппарат, электрод, рулетка стальная, рейка-отвес, щетка стальная прямоугольная.

4.5 Монтаж стеновых панелей типа «сэндвич»

Для монтажа балок покрытия применяем самоходный кран на гусеничном ходу ДЭК 631.

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже наружных стеновых ограждений, входят следующие технологические операции:

- геодезическая разбивка местоположения конструкций на монтажном горизонте;
- подготовительные процессы (обустройство конструкций монтажными лестницами и подмостями);

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

- разметка мест установки панелей;
- строповка и расстроповка конструкций;
- подъём, наводка и установка конструкций на опорные конструкции;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- выверка и постоянное закрепление конструкций в проектном положении.

Наружные стеновые панели устанавливают в самостоятельном монтажном потоке после монтажа каркаса здания. Панели наружных стен приняты длиной 6 при высоте 6 м.

До начала производства работ по монтажу стеновых ограждений должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- объект принят к монтажу панелей;
- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей на монтажных горизонтах;
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей;
- панели завезены на объект и соскладированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана.

Пакеты стеновых панелей должны храниться уложенными в один или несколько ярусов, суммарная высота которых должна быть не более 2,4 м. Нижний пакет панелей должен быть уложен на деревянные подкладки толщиной не менее 10 см, и расположенные с шагом не более 1 метра, обеспечивающие небольшой уклон пакетов панелей при складировании для самотека конденсата.

Во время промежуточного хранения на открытом воздухе панели необходимо защищать от воздействия солнца, атмосферных осадков и пыли пологом, обеспечивающим эффективное проветривание хранящихся панелей.

Разгрузку панелей производить с помощью специальных приспособлений, исключающих воздействие грузовых строп на боковые кромки панелей. Допускается разгружать только по одному пакету панелей.

4.6 Монтаж стального профилированного настила кровли

Монтаж стального профильного настила выполнять краном ДЭК 631.

К укладке профилированного настила приступают после того, как будут смонтированы балки, прогоны, связи и окрашены все элементы, закрываемые настилом. К этому времени должны быть подготовлены материалы, инструменты и приспособления, а также установлены лестницы для подъема рабочих. Элементы настила крепят в направлении от одного торца здания к другому и от края кровли к ее середине. Между собой листы соединяют поперечными и продольными кромками внахлестку. К прогонам настил крепят самонарезающими винтами, дуговой сваркой (электрозаклепками) комбинированными заклепками или пристрелкой дюбелями.

Настил укладывают по прогонам, которые имеют шаг три метра, и крепят к ним самонарезающими болтами. Для утепления покрытия на настил помещают эффективный утеплитель (пенополистирола).

После раскладки листов ручной электродрелью просверливают отверстия для заклепок в местах соединения листов в волне нахлестки. Отверстия сверлят в соответствии с проектом, обычно через 50...60 см. В просверленные отверстия устанавливают заклепки, соединяя таким образом листы в единую карту нужного размера.

Строповку картин выполняют с применением траверс и захватов, которые заводят под волну настила. Укладку настила производят от одного конца здания к другому, от края кровли к ее середине. Настил размером 6х12

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

укладывают на прогоны кровли. Положение карт профилированного настила подгоняют по рискам разметки мест укладки.

Карты крепят к прогонам самонарезающимися оцинкованными винтами. Для крепления настилов покрытия к прогону в них предварительно при помощи электроинструмента просверливают сквозные отверстия диаметром 5,5 мм, затем в эти отверстия заворачивают при помощи гайковерта самонарезающиеся винты диаметром 6 мм с постановкой под головку пластмассовой или стальной шайбы.

Для комбинированных заклепок (которые применяют для соединения листов покрытия между собой) в листах также просверливают отверстия диаметром 5 мм, ставят в отверстия заклепки, опуская их головкой стального стержня вниз, а головкой алюминиевой заклепки вверх. Клепку выполняют пневмогидравлическим пистолетом или специальными рычажными клещами. При клепке головку заклепки прижимают вниз и захваченный стальной стержень с усилием вытягивают вверх. При вытяжке стержня его головка сминает нижнюю цилиндрическую часть заклепки, при этом образуется нижняя головка заклепки. Как только завершается образование нижней головки заклепки, металлический стержень обламывается в зауженном сечении и его верхняя часть выдергивается из заклепки.

На площадку настил поступает в пакетах массой до 10 т, его располагают рядом с площадкой укрупнения. Укладывают пакеты листов на подкладки, а сверху закрывают водозащитным материалом.

Монтаж стального профилированного настила необходимо вести строго, соблюдая правила техники безопасности, особенно в сырую погоду. Все крайние листы должны иметь ограждения.

Состав работ при монтаже настила:

Состав работ при установке картин

1. Комплектование винтов. 2. Подъем и укладка на кровлю картины. 3. Сверление отверстий под винты. 4. Установка винтов.

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

5 Калькуляция затрат труда

Таблица 2 – Расчет калькуляции затрат труда

Обоснование	Работы	Ед. измерения	Объем работы в ед. изм.	Норма времени		Затраты труда на весь объем, чел./см.		Расценк а, руб		Стоим. затрат труда, руб	
				монт.	маш.	монт.	маш.	монт.	маш.	монт.	маш.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Е §5-1-9	Монтаж колонн	1 эл.	26	3,5	0,7	11,5	2,5	2-83	0-74,2	32-55	1-70
Е §5-1-2	Установка средств подмащивания и защитных ограждений:	1 шт.		×0,8	×0,8						
	Площадки		12	0,27	0,14	0,5	0,5	0-20,1	0-14,8	0-10,05	0-7,4
	Лестницы навес.		12	0,62	0,31	1	0,5	0-46,2	0-32,9	0-46,2	0-16,5
	Перильн. огр.		12	2,5	1,3	3	2	1-86	1-38	5-58	2-76
Е §5-1-1	Выгрузка и раскладка укрупненного блока балки в зоне монтажа	1 т	до 5 т (60 т)	0,6 5	0,32	5	2,5	0-48,4	0-33,9	2-42	0-85
Е §5-1-3	Укрупнительная сборка балки	1 ОМ	24	1,4	0,28	4,5	1	1-19	0-29,7	5-36	0-29,7
Е §5-1-9	Монтаж балки	1 эл.	8	2,1 +1, 7	0,42 +0,7 6	4	1,5	1-70+1-37	0-44,5+0-61,4	12-28	1-59
Е §5-1-6	Монтаж прогонов	1 эл.	84	0,3	0,1	3,5	1,5	0-24	0-10,6	0-84	0-16
Е §5-1-6	Монтаж связей по колоннам	1 эл.									
	ВС-1		12	0,3	0,11	0,5	0,5	0-26,4	0-11,7	0-13	0-6
	ВС-2		8	0,3	0,11	0,5	0,5	0-26,4	0-11,7	0-13	0-6
Е §5-1-6	Монтаж горизонтальных связей ГС	1 эл.	44	0,3 3	0,11	2	1	0-26,4	0-11,7	0-53	0-11,7
Е §5-1-23	Установка стеновых панелей типа «сэндвич»	1 шт.	94	1,7	0,44	20	5,5	1-36	0-46,6	27-2	2-59
Е §5-1-20	Установка стального профилированного настила кровли	100 м ²	15	5,3	0,55	10	1,5	3-81	0-58	38-1	0-87
Σ						66	21			126-04	11-96
ИТОГО						87				138	

6 Потребности в строительных машинах, механизмах, инвентаре

Таблица 3 – Используемые строительные машины, механизмы и инвентарь

Наименование	Тип	Марка	Кол-во, шт.	Техническая характеристика
1	2	3	4	5
Кран	Гусеничный	ДЭК-631	1	
Траверса	С полуавтоматическими захватами ПК сельмонтаж	№ 1950-53	1	Для монтажа балок
Расчалка			2	Для временного крепления балок
Стропы четырехветвевые	ПИ Промстальконструкция	№21059М	1	
Стропы двухветвевые	тип 20К-2,5	ГОСТ 19144-73	1	Для монтажа прогонов
Теодолит	2Т30П	ГОСТ 7502-98	1	
Ломик монтажный				Для рихтовки балок, прогонов
Нивелир	МЗкл	ОТ-400 ГОСТ 7948-80	1	
Молоток-кирочка				Для зачистки закладных деталей
Рейка нивелирная	РН4	УС 2-300 ГОСТ 9416-83	1	
Лестница приставная	ЛА-7		4	Для подъема монтажников к монтажным узлам – к рабочим местам
Щетка металлическая				Для очистки закладных деталей
Рулетка стальная			2	Для определения геометрических размеров элементов
Лестница с площадкой		ПК ГСК№220	2	
Балковоз				Для подвоза отправочных марок балок к месту монтажа

Самосвал				Для подвоза нетяжелых конструкций к месту монтажа
----------	--	--	--	--

7 Пооперационный контроль качества работ

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация: детализованные чертежи конструкций; журнал работ по монтажу строительных конструкций; акты освидетельствования скрытых работ; акты промежуточной приемки смонтированных конструкций; исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций; документы о контроле качества сварных соединений; паспорта на конструкции; сертификаты на металл.

На объекте строительства вести «Журнал производства работ и авторского надзора проектной организации», «Журнал работ по монтажу строительных конструкций», «Журнал геодезических работ», «Журнал сварочных работ и антикоррозийной защиты сварных соединений».

7.1 Колонны

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны. Установку низа колонн в плане производят по рискам разбивочных осей, нанесенным на опорную плиту и на колонну.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для балок. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении – 10 мм. Кривизна колонны – 0,0013 расстояния между точками закрепления. Инструмент: теодолит, рулетка, нивелир. Контролирует прораб во время монтажа. Отметки опорных узлов: отклонение верха опорного узла от проектного – 20 мм. Инструмент: уровень, нивелир. Контролирует прораб во время монтажа.

7.2 Балки перекрытия, прогоны, связи

По внешнему виду сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

1. иметь гладкую или мелкочешуйчатую поверхность (без наплывов, прожогов, сужений и перерывов) и плавный переход к основному металлу;
2. наплавленный металл должен быть плотным по всей длине шва, не иметь трещин, скоплений и цепочек поверхностных пор (отдельно расположенные поверхностные поры допускаются);
3. подрезы основного металла допускаются глубиной не более 0,5 мм при толщине стали до 10 мм и не более 1 мм – при толщине стали свыше 10 мм;
4. все кратеры должны быть заварены.

Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн – 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне – 8 мм. Инструмент: теодолит, рулетка, нивелир. Контролирует прораб во время монтажа.

7.3 Стеновые панели типа «сэндвич»

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Таблица 4 – Состав операций и средства контроля при монтаже стеновых панелей типа «сэндвич»

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; - наличие разметки, определяющей проектное положение панелей.	Визуальный Измерительный, каждый элемент Измерительный	Паспорта, (сертификаты), общий журнал работ
Монтаж панелей	Контролировать: - установку панелей в проектное положение (отклонение от вертикали продольных кромок панелей, смещение осей и граней панели в нижнем сечении относительно разбивочных осей или ориентировочных рисок, разность отметок концов горизонтально установленных панелей, плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали); - качество выполнения болтовых соединений панелей с каркасом; - качество замоноличивания и герметизации стыков.	Измерительный, каждая панель Технический осмотр (каждый элемент) То же	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическое положение смонтированных панелей; - качество замоноличивания и герметизации стыков.	Измерительный, каждый элемент Технический осмотр	Акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: линейка измерительная, отвес строительный, рулетка.			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб) - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

7.4 Стальной профилированный настил кровли

Таблица 5 - Состав операций и средства контроля при монтаже стального профилированного настила кровли

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве на элементы кровли; - величину отгибов для стоячих и лежащих фальцев, размеры листов, толщину листов; - качество обрешетки.	Визуальный Измерительный Визуальный, измерительный	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ
Устройство кровли металлической	Контролировать: - вынос карнизного свеса от края опалубки; - смещение фальцев соседних листов и гребней противоположных фальцев; - шаг расположения костылей, кляммеров; - соединение картин; - правильность устройства желобов, примыканий.	Измерительный То же - » - Визуальный То же	Общий журнал работ
Приемка выполненных работ	Проверить: - качество кровли (просветы из чердачных помещений, крепление к обрешетке, примыкания); - соответствие расположения металлических картин проекту, их соединение.	Технический осмотр То же	Акт приемки выполненных работ
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, шаблон, уровень, стальной метр.			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

8 Технико-экономические показатели

Таблица 5 – Расчет технико-экономических показателей

№	Наименование	Ед. измер.	Кол-во
1	Объем работ	т	290,24
2	Трудозатраты	чел.-см.	87
3	Выработка	$\frac{т}{чел.-см.}$	3,34
4	Продолжительность работ	дн.	10
5	Стоимость затрат труда	руб.	138

9 Охрана труда и техника безопасности

Монтажные работы являются наиболее опасными из всего комплекса строительно-монтажных работ, так как связаны с перемещением и установкой больших элементов конструкций.

На строительной площадке должна быть обозначена знаками технологическая зона монтажа, т. е. рабочая зона, зоны складирования, предварительной сборки и транспортирования элементов с земли к месту установки. Особое внимание должно быть уделено зоне повышенной опасности - работе нескольких монтажных механизмов на примыкающих монтажных участках, на одном или разных уровнях работы по вертикали.

К монтажу и производству вспомогательных работ по разгрузке, складированию и строповке сборных элементов рабочих допускают только после вводного инструктажа. К производству верхолазных работ допускают монтажников не ниже 4-го разряда, старше 18 лет и со стажем работы не менее двух лет. Для получения допуска необходимо пройти курс обучения по технике безопасности и сдать необходимые испытания. Знания проверяют не реже одного раза в год, медицинское освидетельствование проводят не реже двух раз в год.

Грузозахватные приспособления, стропы и прочий инвентарь должны быть снабжены бирками с указанием грузоподъемности. Их испытывают на

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

двойную нагрузку не менее двух раз в год, по результатам освидетельствования выдают специальные паспорта.

На строительной площадке устраивают проходы и проезды, на видных местах закрепляют указатели опасных и запретных зон. В ночное время стройплощадку обязательно освещают.

Грузозахватные приспособления после каждого ремонта должны подвергаться испытанию на нагрузку, в 1,25 раза превышающую их нормальную грузоподъемность с длительностью выдержки 10 мин. Результаты осмотров грузозахватных приспособлений заносят в журнал учета. Осмотры выполняются: для траверс через каждые 6 мес.; для строп и тары — через каждые 10 суток; для других захватов — через месяц.

Не допускается выполнение монтажных и послемонтажных работ на одной захватке, но на разных горизонтах. В отдельных случаях делается исключение, но при этом разрыв в уровнях не должен быть менее трех перекрытий.

Границу опасной зоны определяют расстоянием по горизонтали от возможного места падения груза при его перемещении краном. Это расстояние при максимальной высоте подъема груза до 20 м должно быть не менее 7 м.

Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ12.0.004-2015 ССБТ «Организация обучения безопасности труда».

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске на особо опасные работы.

					ЗабГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

В процессе монтажа конструкций монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте следует устанавливать и закреплять на конструкциях до их подъема.

Рабочее место монтажника должно быть безопасным. Кроме того, каждый монтажник должен иметь указанную точку для зацепа за нее карабином монтажного пояса.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между руководящим монтажом и машинистом крана. Все сигналы должны подаваться толь одним лицом, кроме сигнала “стоп”, который может быть подан любым работником заметившим явную опасность.

Установка конструкций на проектные места должна быть плавной, без рывков. Расстроповка поставленных в проектное положение элементов допускается только после их надежного закрепления. Оставлять поднятые элементы на весу на крюке во время перерывов не допускается.

При работе на высоте монтажники должны хранить инструменты в ящиках или сумках, исключая их падение.

При выполнении сварочных работ необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок», квалификация сварщика должна быть не ниже III-й группы с наличием удостоверения; все заземляющие устройства выполняются до включения любых электроустановок в сеть; запрещается использовать провода с поврежденной изоляцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке проектного материала по технологии производства работ необходимо предусматривать применение поточных методов, максимальной и комплексной механизации работ, внедрение передовых методов труда, основанных на новейших достижениях строительной техники. В проектах производства отдельных видов работ должны решаться также вопросы, связанные с осуществлением смежных работ и касающиеся увязки сроков их выполнения, комплексного использования строительных материалов, экономичным использованием разного транспортного оборудования.

При работе над курсовым проектом получен навык проектирования и расчёта технологии возведения общественного здания, итогом которого стала разработка технологической карты на производство работ. Было получено оптимальное решение строительного процесса. Для этого были произведены необходимые расчёты, составлена спецификация и калькуляция, выполнены чертежи, схемы, графики и необходимые описания к ним.

					ЗадГУ 08.05.01 кафедра СТ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 12.0.004-2015 ССБТ «Организация обучения безопасности труда». – Москва, 2017. – 40 с.
2. ЕНиР. Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций. М.: Стройиздат, 1988.
3. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. М.: Стройиздат, 1988.
4. Соколов Г. К. Выбор кранов и технических средств для монтажа строительных конструкций: Учеб. пособие/ Моск. гос. строит. ун-т. М.: МГСУ, 2002.- 180 с.
5. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство (с Поправкой). Москва, 2012.
6. Технология и организация строительных процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Тарануха Н.Л., Первушин Г.Н., Смышляева Е.Ю., Папунидзе П.Н. - М.: Издательство АСВ, 2008.
7. Технология строительных процессов: В 2 ч. Ч. 1: Учеб. для строит. вузов/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Высш. шк., 2005. – 392 с.

					ЗабГУ 08.05.01 СУС 2019 кафедра СТ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Попова В.С.			ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Елисеева Л.И.					29	
Реценз.						ЗабГУ		
Н. Контр.								
Утверд.								