

ЧЕЛЯБИНСКИЙ МЕХАНИКО – ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему:

**«Разработка технологического процесса
изготовления коробчатой балки»**

Выполнил:

Научный руководитель:

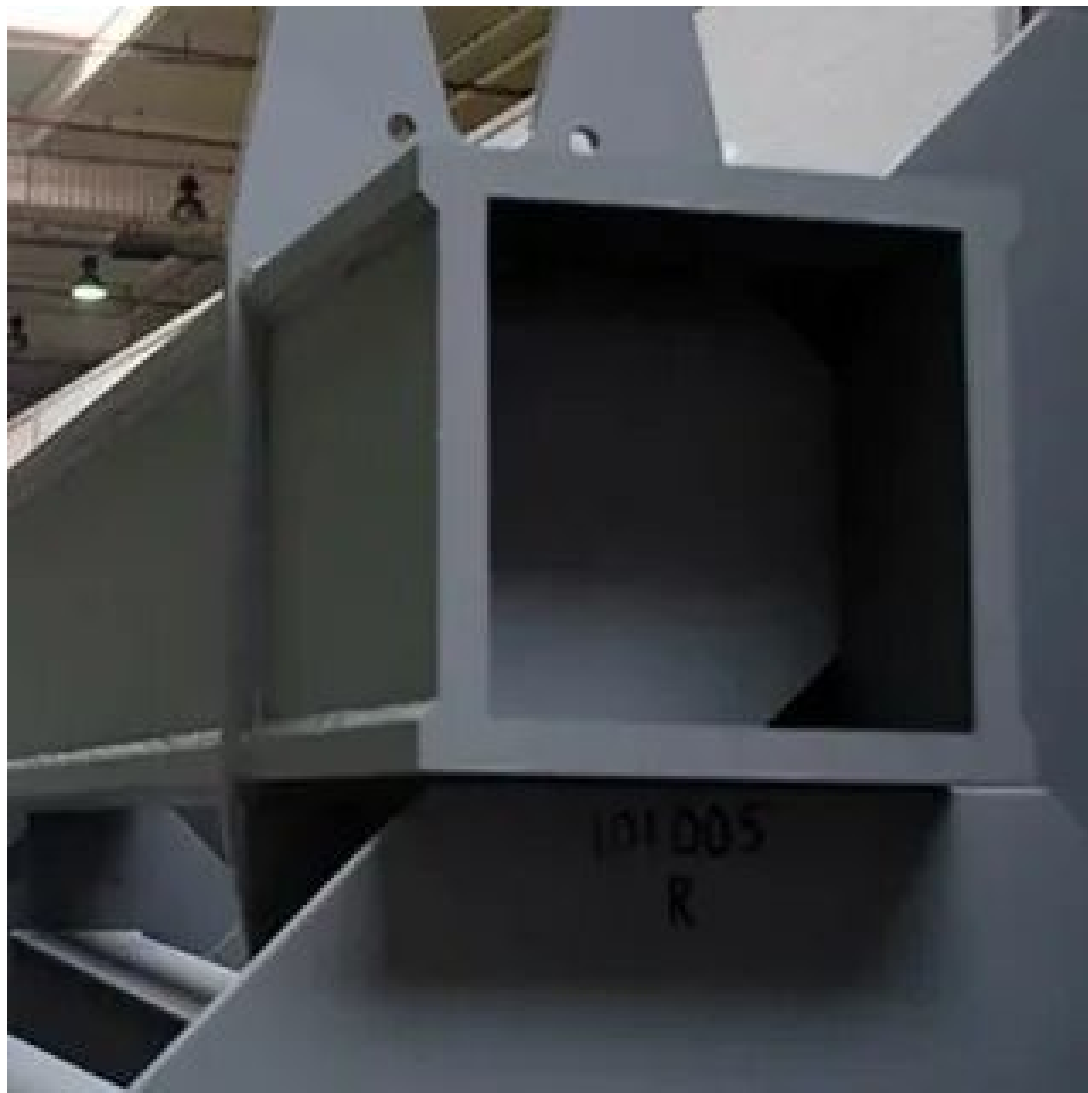
Цель и задачи

Цель – разработка технологии сварки коробчатой балки с использованием роботизированного комплекса.

Задачи:

1. Провести анализ металлоконструкции
2. Проанализировать и охарактеризовать применяемую сталь
3. Выбрать способ сварки и сварочные материалы
4. Произвести расчеты параметров режимов сварки
5. Выполнить подбор и компоновку основного и вспомогательного оборудования
6. Выбрать способ контроля качества сварных соединений изделия

Коробчатая балка



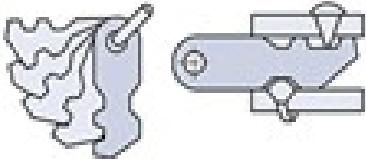
Химический состав

Химический состав металла шва, % (номинальные значения)

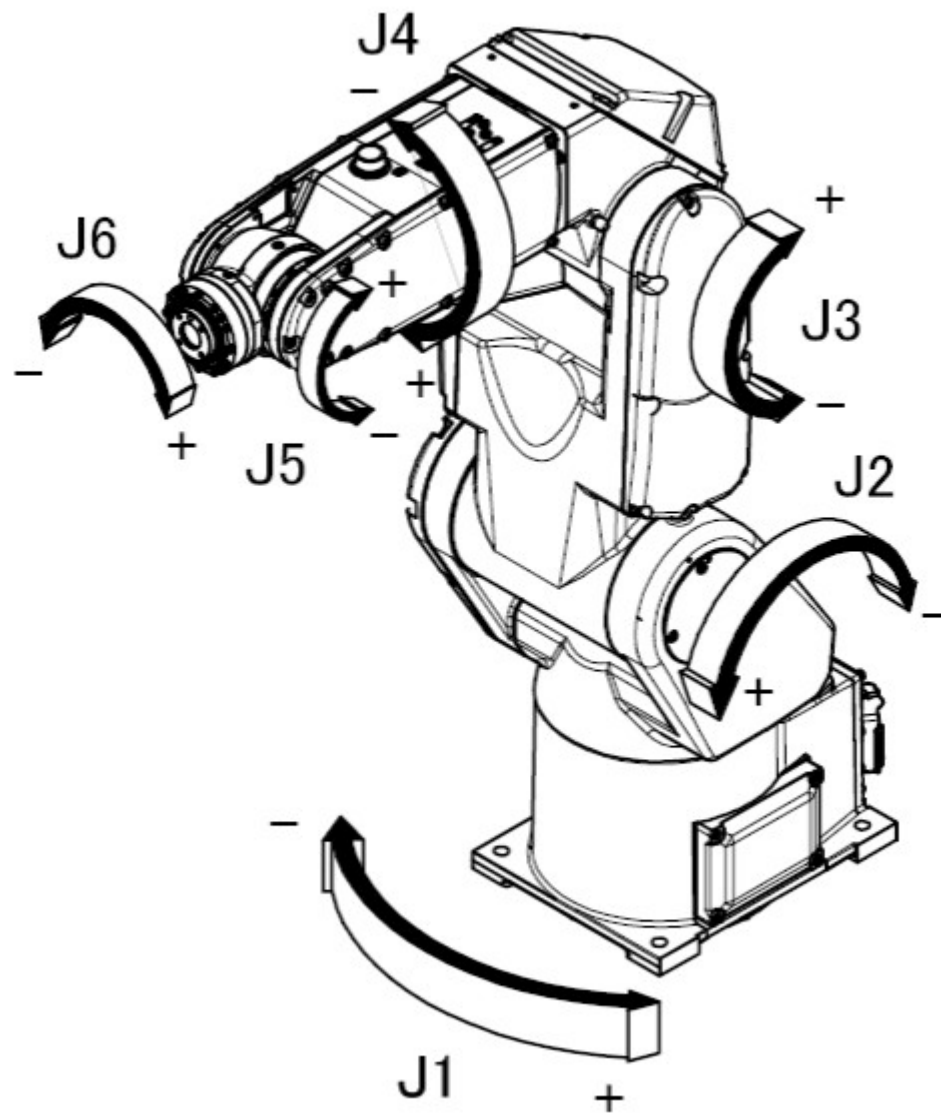
C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
<0,05-0,11	1,8-2,1	0,7-0,95	<0.013	<0,015	<0,20	<0,025

Инструменты для сварки

Вспомогательный инструмент сварщика

а) 	б) 
в) 	г) 
д) 	е) 
ж) 	з) 
а) металлическая щетка; б) зубило; в) молоток; г) шаблон;	д) секач; е) клеймо; ж) молоток-шлакоотделитель; з) щетка

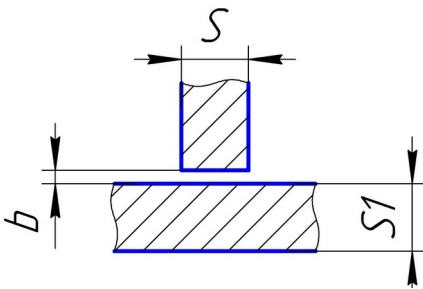
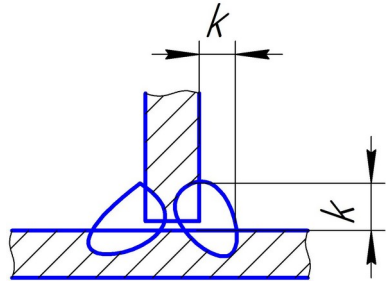
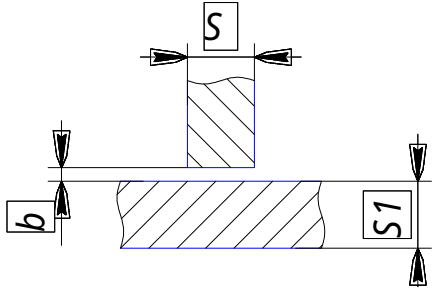
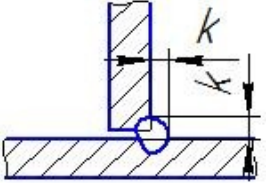
Кинематическая схема робота



Маршрутно-операционная технологическая карта

Наименование	Данные	
Способ сварки (номер процесса)	Сварка дуговая в активном газе(условное обозначение 135 по ГОСТ Р ИСО 4063-2010)	
Документация	Комплект чертежей 15.01.05.000.02.00СБ 1 лист, инструкция по эксплуатации сварочного оборудования.	
Сварочные материалы	Проволока Св08Г2С ø 1,2 мм; Защитный газ: смесь (Ar80%+CO2 20%)	
Инструмент , технологическая оснастка и оборудование.	Молоток, зубило, металлическая щетка, напильник ,ветошь, маркер, линейка металлическая, универсальный шаблон сварщика УШС-3, штангенциркуль, угловая машинка с отрезным и шлифовальным кругом и проволочной щеткой., Двухстоечные позиционеры GSK CRP-D1-500A, Машина листопрямильная МЛЧ 1725, Робототехническая система FANUC, Установка плазменной резки Jantar, чертилка, маркер, угольник, рулетка L=10м, кувалда (1кг.), сборочная плита,	
Сварные соединения	Сварной шов №1 – Т3 ГОСТ 14771-76	Сварной шов №2- Т1, ГОСТ 14771-76
Сварочное оборудование	Phoenix 352 puls «EWM»	

Конструктивные элементы соединений и сварного шва

ТЗ ГОСТ 14771-76			
			
S, мм.	S ₁	b, мм.	k, мм.
5,0	5,0	0,0+0,3	5
Т1 ГОСТ 14771-76			
			
S, мм.	S ₁ , мм.	b, мм.	k, мм.
5	5	0,0 ^{+0,3}	5 ^{±1} _{0,5}

Режимы сварки

Номер шва	Диаметр проволоки, мм.	Род/полярность тока	Сварочный ток, (А.)	Напряжение дуги, В.
№1	1,2	Постоянный/обратной полярности	200	17,8-22,7
			-	
			250	
№2	1,2		200	17,8-26,3
			-	
			250	
Скорость подачи электродной проволоки, м/мин.	Вылет электрода, мм.		Расход защитного газа л/мин.	
3,2-6,0	12-16		9-12	
3,2-7,2	12-16		9-12	

Перечень и последовательность операций

Операция	Содержание операции	Оборудование и инструмент.
1. Правка	Выправить дефекты листа: изгиб, кривизна , вмятины и т.п	Листоправильные вальцы.
2.Зачистка металла	Зачистка от , грязи, окалины , коррозии и т.д	Шлифовальная машинка с проволочным кругом, металлическая щетка.
3.Резка	Резка поз.1,2,3,4. По программе, с образованием отверстий $\varnothing 19\text{мм.}$ в поз.4.	плазматрон Jantar.
4.Зачистка	Зачистка кромок деталей и заусенца после резки.	Металлическая щетка шлифмашинка с проволочной щеткой, напильник.
6.Разметка	Разметка поз.1 и 2 для установки поз.3 и 4.	Рулетка, чертилка, маркер, угольник,линейка, керно, молоток
6.Сборка	Сборка поз.1 и 3 в размер по разметке на сборочной плите. Способ сборки на прихватках.Затем устанавливается поз.2 с пригонкой и поджатием к поз.1 и 3. Способ сборки на прихватках, и затем собранное изделие накрываем поз.1 прихватываем. При сборке обеспечить максимальную точность Отклонения линейных рамеров не более 0,5мм.Прихватки выполнять способом сварки 135, длиной 30мм. Высота прихватки 3 мм. Прихватки переваривать при наложении шва .Сварочные материалы и режимы сварки как для основного шва.. Проверить качество сборки и прихваток. При обнаружении дефектов балку разбирают. Кромки зачищают и детали собирают вновь Предъявить собранные изделия контролеру.	Угольник, кувалда ,упоры, прижимы, сварочное оборудование, приспособления,сборочная плита, Робототехническая система FANUC
7. Транспортная	Установить собранную балку в двухстоечный одноосевой позиционер.	Кран-балка, Двухстоечный позиционер GSK CRP-D1-5
7.Сварка	Сварка поз.1,2, 3 и 4 швами Т1 и Т3 катетом 5мм. Способ сварки 135. Поз.4 приваривать в последнюю очередь.	Сварочное оборудование, Робототехническая система FANUC
8.Зачистка	Зачистка швов и околошовной зоны на 20мм. в обе стороны от сварочных брызг.	Металлическая щетка шлифмашинка с проволочной щеткой, напильник.зубило.
13 Контроль	Выполнить контроль готового изделия на соответствие чертежу.	УШС-3,рулетка, линейка, угольник.

Контроль качества

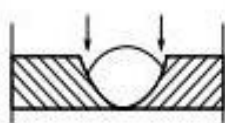
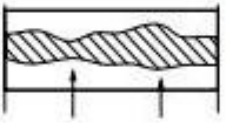
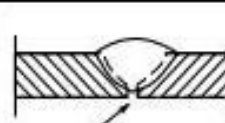
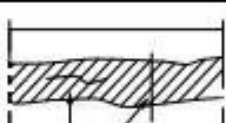
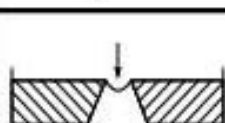
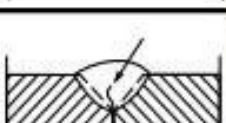
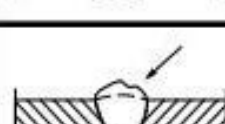
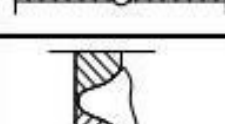
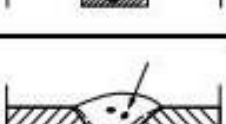
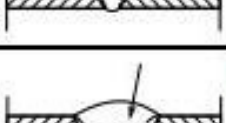
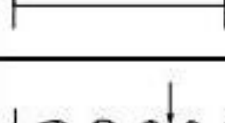
№ шва	Метод контроля	Шифр нормативного документа	Объем контроля
№ 1	Визуальный и измерительный	ГОСТ 14771-76, ГОСТ Р ИСО 5817-2009 уровень D	100%
№2	Визуальный и измерительный	ГОСТ 14771-76, ГОСТ Р ИСО 5817-2009 уровень D	100%

Инструменты для контроля швов



Дефекты сварных швов

Дефекты сварных соединений

Эскиз дефекта	Характер дефекта	Эскиз дефекта	Характер дефекта
	Подрезы		Неравномерная ширина шва
	Непровар в корне шва		Наружные продольная и поперечная трещины
	Утяжка		Трещина, развившаяся от стянутого несплавления
	Чрезмерное усиление шва		Трещина в шве на остающейся подкладке
	Наплыв		Поры
	Незаплавленный кратер		Шлаковые включения
	Западание между валиками		Непровар между слоями

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!