



Кафедра автоматизации технологических процессов и производств

«Разработка конструкторско-технологической документации по восстановлению графитного электрода»

Студент IV курса Шарбан В.В.
Руководитель ст. преподаватель
Цвинкайло П.С.



Internet Site

JSC MOLDOVA STEEL WORKS

ОАО МОЛДАВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД

Рыбница
2020

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА:



*разработка
технологического процесса
по восстановлению
графитовых электродов*

ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:



анализ производственных
возможностей РМЦ ОАО «ММЗ»;



разработка технологического
процесса восстановления
графитных электродов;



создание пакета конструкторско-
технологической документации
для изделий «Резец, оправка,
обжимное кольцо, люнет,
калибр-вставка»;



разработка управляющей программы
для станка с ЧПУ.

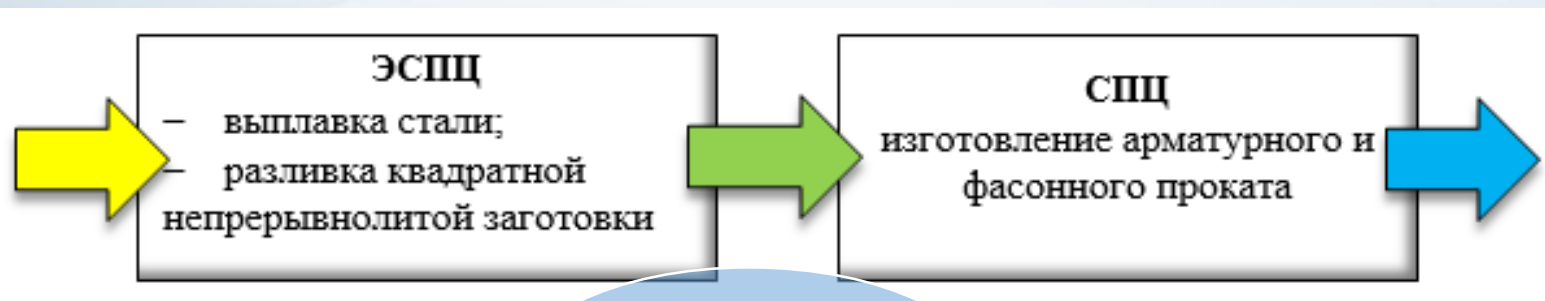
Объект исследования

*изделие
«Графитовый
электрод»*

Предмет исследования

*технология
восстановления
графитового
электрода силами
РМЦ с
использованием
токарного станка
с ЧПУ РТ755Ф316*

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МОЛДАВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»



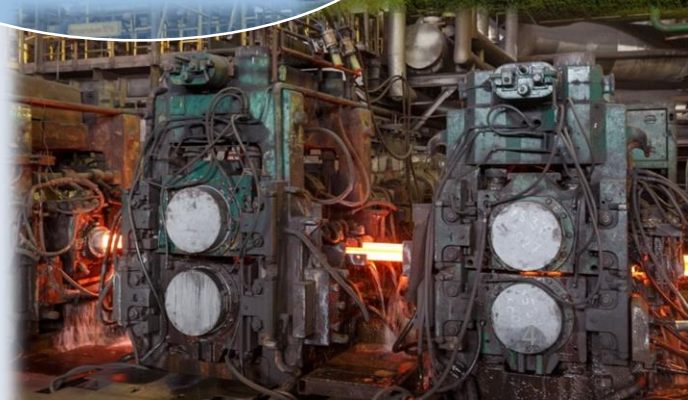
Фасонный
прокат

Непрерывно-
литая
заготовка

Сортамент
продукции

Круглый прокат
(в прутках и
бунтах) и катанка

Арматурный
прокат в прутках и
бунтах



Графитированный электрод

- Важный элемент электродуговых печей при производстве стали и сплавов. Они являются расходуемыми токоподводами линии высокого напряжения, позволяющими разжечь и поддерживать горение дуги между торцами электродов и металлом, и в определенной степени лимитируют производительность электропечных агрегатов



ПОТЕРИ ГРАФИТНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ, %

Вид потерь	Обычные ДСП	Сверхмощные ДСП
Эрозия торцов электродов	15-30	50
Окисление с боковой поверхности	55-75	40
Поломки электродов и огарки	10-20	10

ВЫБОР МЕТОДОВ И СРЕДСТВ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ

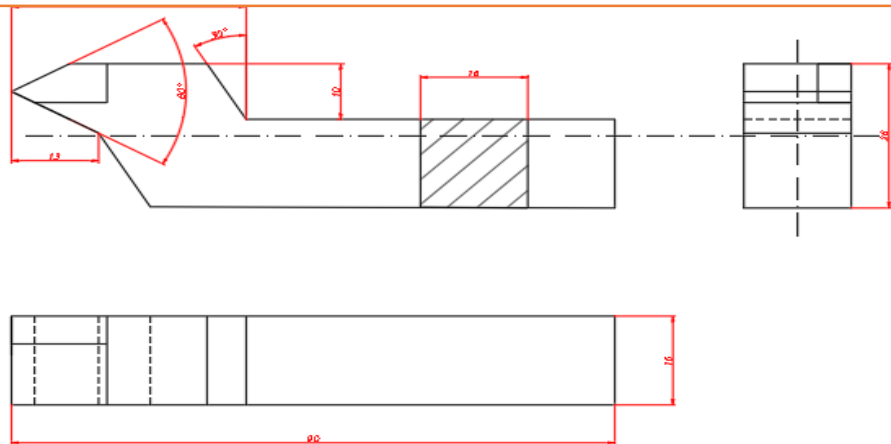
Карта на контроль

<i>№ п/п</i>	<i>Дефект или поломка</i>	<i>Метод устранения дефекта</i>
<i>1</i>	<i>Если нет сколов по торцу</i>	<i>Выйти расточным резцом на диаметр 310 и растачивать пока не будет 5мм прямого участка, это будет «Z0» Сверлим на глубину из расчета 240мм прямого участка В ручном управлении растачиваем диаметр 230, на глубину L=240мм</i>
<i>2</i>	<i>Если по торцу есть скол</i>	<i>По управляющей программе с кадра №130 запустить расточку на длину скола, после чего при необходимости произвести действия по пункту №1.</i>
<i>3</i>	<i>После предварительной расточки</i>	<i>После предварительной расточки в ручном режиме диаметра 230. L=240, запускаем по программе с кадра №0</i>

РАСПОЛОЖЕНИЕ ГРАФИТНОГО ЭЛЕКТРОДА НА СТАНКЕ РТ755Ф316



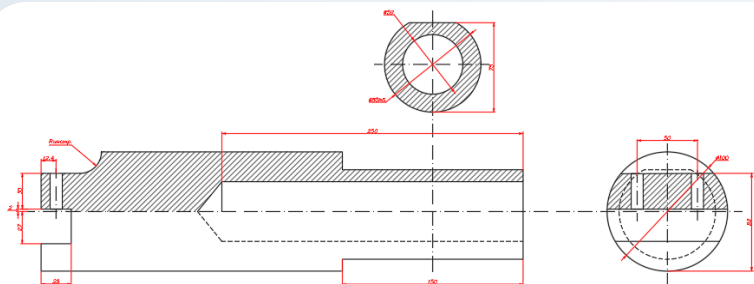
Чертежи оснастки



Резец проходной

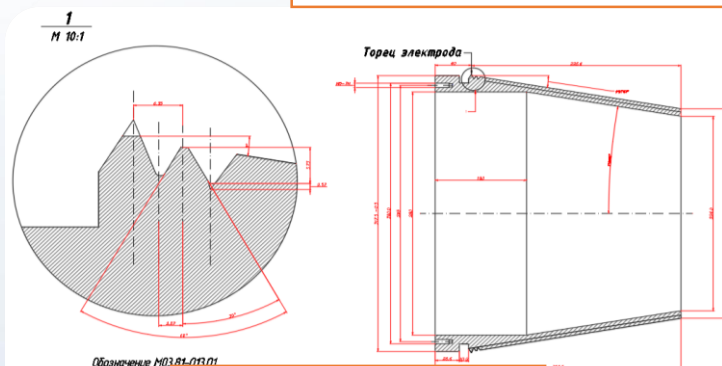


Резец расточной

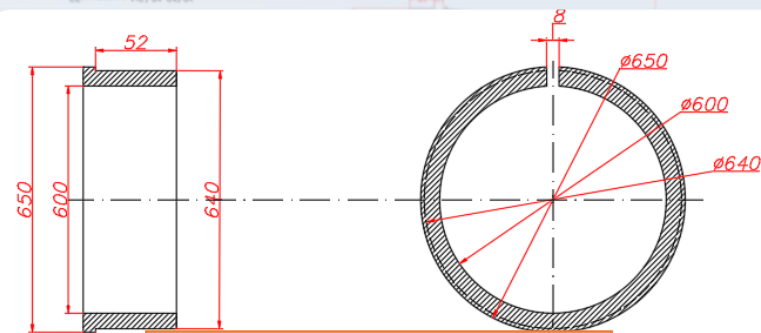


Обозначение М03.71-295.00
1. * Размеры для справок
2. НВ 240-260.
3. Острые кромки притупить фаской 2*45

Оправка резцовая



Калибр-пробка

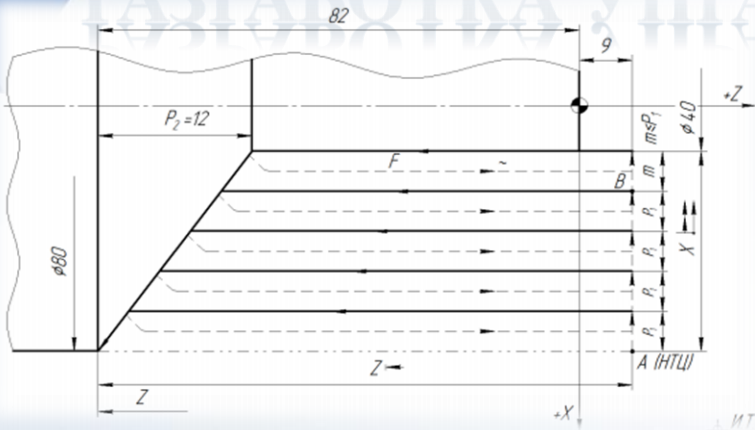


Втулка разрезная

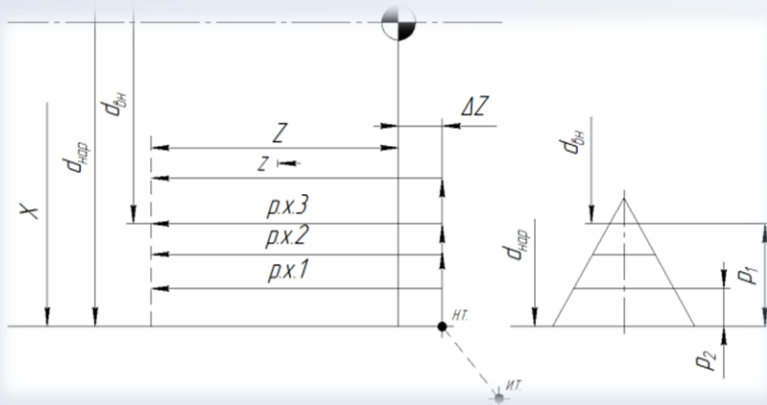
ПРОЕКТНЫЙ ВАРИАНТ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГРАФИТНОГО ЭЛЕКТРОДА

№	Наименование и содержание операции	Оборудование и инструмент
1	Очистка 1. Очистить электрод	1. Осмотреть, очистить от загрязнений 2. Очистить место под обод и люнет
2	Дефектация 1. Выявить вид поломки	Визуально определение 1. Трещины 2. Сколы
3	Укладывание 1. Установить электрод на станок РТ755Ф3 2. Произвести центровку	1. Кран мостовой двухбалочный КМ 10 2. Токарный станок РТ755Ф3 3. Оборудование станка
4	Установка инструмента	1. Оправка (2шт.) 2. Резец расточной 3. Резец резьбовой 4. Обод (обжимная втулка) 5. Люнет 6. Сверло (диаметр 75)
5	Контрольная	1. Штангенциркуль ШЦ II- 0.05 ГОСТ 166-80
6	Установка программы	Управляющая программа
7	Токарная 1. Установить в люнет, поджать кулачками через разрезную втулку 2. Произвести привязку инструмента 3. Произвести операцию, согласно выявленного дефекта (таблица 4)	1. Токарный станок РТ755Ф3 2. Резец расточной 3. Резец резьбовой 4. Сверло диаметр 75 5. Штангенциркуль ШЦ II- 0.05 ГОСТ 166-80 6. Патрон 4-х кулачковый самоцентрирующийся
8	Переустановить, выверить	Кран мостовой двухбалочный КМ 10
9	Контрольная Контроль формы, размеров, резьбы	1. Штангенциркуль ШЦ II- 0.05 ГОСТ 166-80
10	Перемещение	Кран мостовой двухбалочный КМ 10
11	Транспортирование	1. Кран мостовой двухбалочный КМ 10 2. Автотранспорт завода
12	Сбор технологических отходов	Транспортер сбора отходов станка
13	Сдача технологических отходов	Контейнер для технологических отходов

82	VII №1	VII №2	VII №3
------	---------------	---------------	---------------



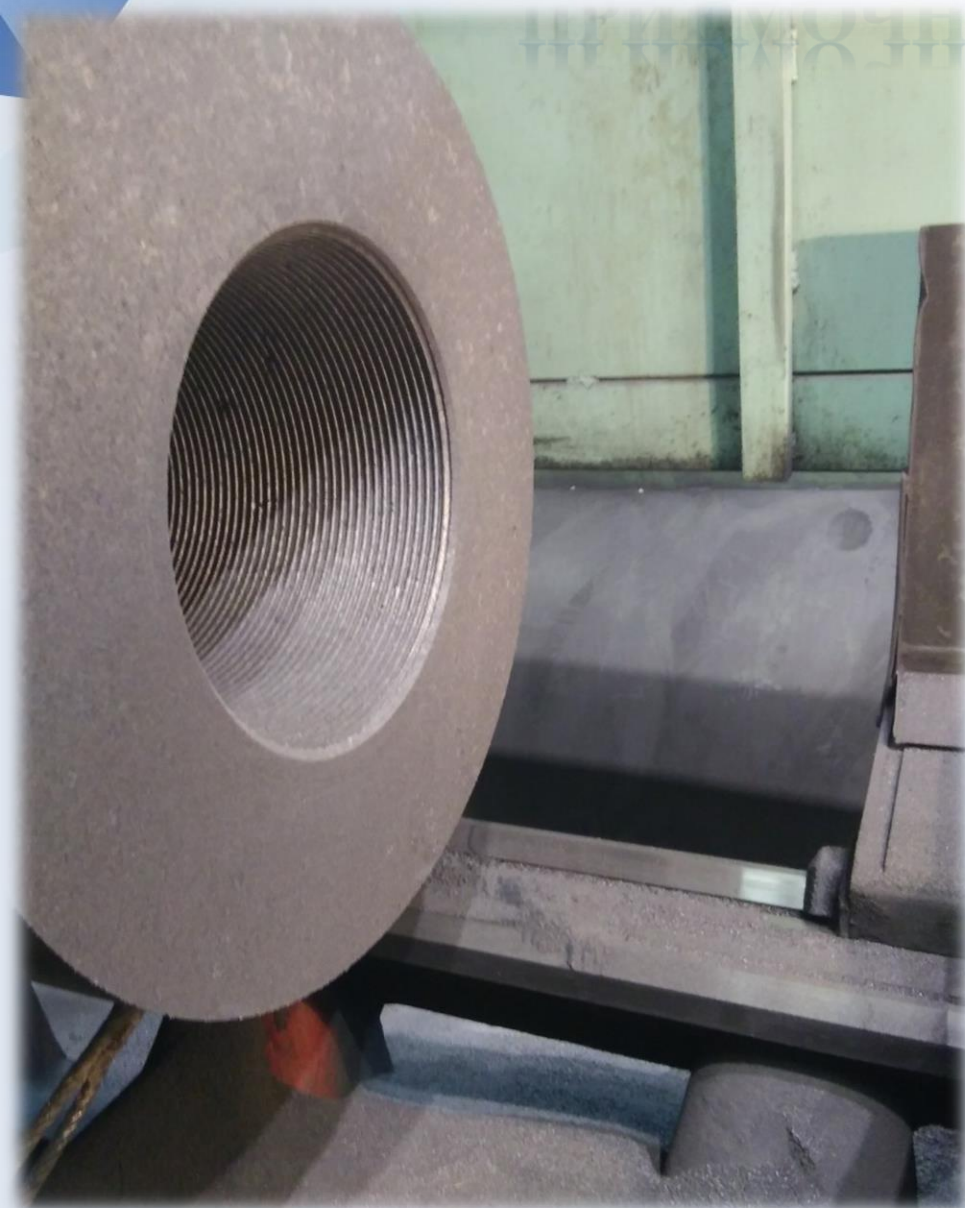
*Схема структуры многопроходного
продольного цикла G77 со скосом*



*Схема структуры автоматического
цикла нарезания резьбы G31*

<i>VII №1</i>	<i>VII №2</i>	<i>VII №3</i>
N1 M42	N21 M42	N50 M42
N2 T1	N22 T1	N51 T5
N3 S8	N23 S11	N52 S10
N4 F600	N24 F600	N53 F400
N5 M3	N25 M3	N54 M3
N6 X 230000 ∽*	N26 X 320000 ∽*	N55 X 230000 ∽ *
N7 Z 5000 ∽	N27 Z 5000 ∽	N56 Z 30000 ∽
N8 S8	N28 S20	N57 G 31
N9 Z 1000	N29 X 312600*	N58 X 321900
N10 F 400	N30 Z1	N59 Z -256000 ≡
N11 G 77 ∽	N31 F 250	N60 F 635000
N12 X 306200	N32 Z0	N61 P ₁ 2500
N13 Z - 236000	N33 X - 75844 ≡*	N62 P ₂ 400
N14 P ₁ 25400	N34 Z - 235000 ≡	N63 P ₃ 82621
N15 P ₂ 235000	N35 F350	N64 M5
N16 S8	N36 Z - 240000	N65 Z 60000 ∽
N17 Z 30000	N37 F 800	N66 M30
N18 M5	N38 X 230000	
N19 Z 80000	N39 Z 5000 ∽	
N20 M0	N40 X 325000 ∽	
	N41 F 600	
	N42 Z 1000	
	N43 F 400	
	N44 Z0	
	N45 X 305000 -45°	
	N46 Z 30000 ∽	
	N47 M5	
	N48 Z 80000 ∽	
	N49 M0	

ПРИЁМОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ



РАСЧЁТ ПОЛНОЙ СЕБЕСТОИМОСТИ РЕСТАВРАЦИИ ГРАФИТОВОГО ЭЛЕКТРОДА

Полная себестоимость реставрации графитового электрода

№	Наименование расходов	Затраты, руб.
1	Себестоимость восстановления графитного электрода	1 528,70
2	Фонд заработной платы	824,25
3	Затраты на электроэнергию и расход воды	1 519,70
4	Итого	3 872,65

Расходы на приобретение нового электрода

№	Наименование расходов	Затраты, руб.
1	Стоимость графитного электрода	75 670
2	Транспортные расходы (доставка из г.Днепр)	10 000
3	Таможенные расходы (0.1% от таможенной стоимости)	756,70
4	Итого	86 426,70

ВЫВОДЫ

На существующей ремонтной базе ОАО «ММЗ», без затрат на переоснащение производства был предложен вариант восстановления графитного электрода, с незначительной конструктивной доработкой технологического оборудования.

Для решения задачи, поставленной в выпускной квалификационной работе:

- 1. Разработана технология восстановления графитного электрода на станке с ЧПУ РТ755Ф316.*
- 2. Разработаны маршрутные и операционные карты на процесс восстановления электрода.*
- 3. Представлена управляющая программа.*