

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО « Тамбовский Государственный Технический
Университет»

Кафедра: «Техника и технологии производства нанопродуктов»

Выпускная квалификационная работа

на тему:

«Разработка конструкции реактора получения карбоксилированных
углеродных нанотрубок с рабочим объемом $0,1 \text{ м}^3$ »

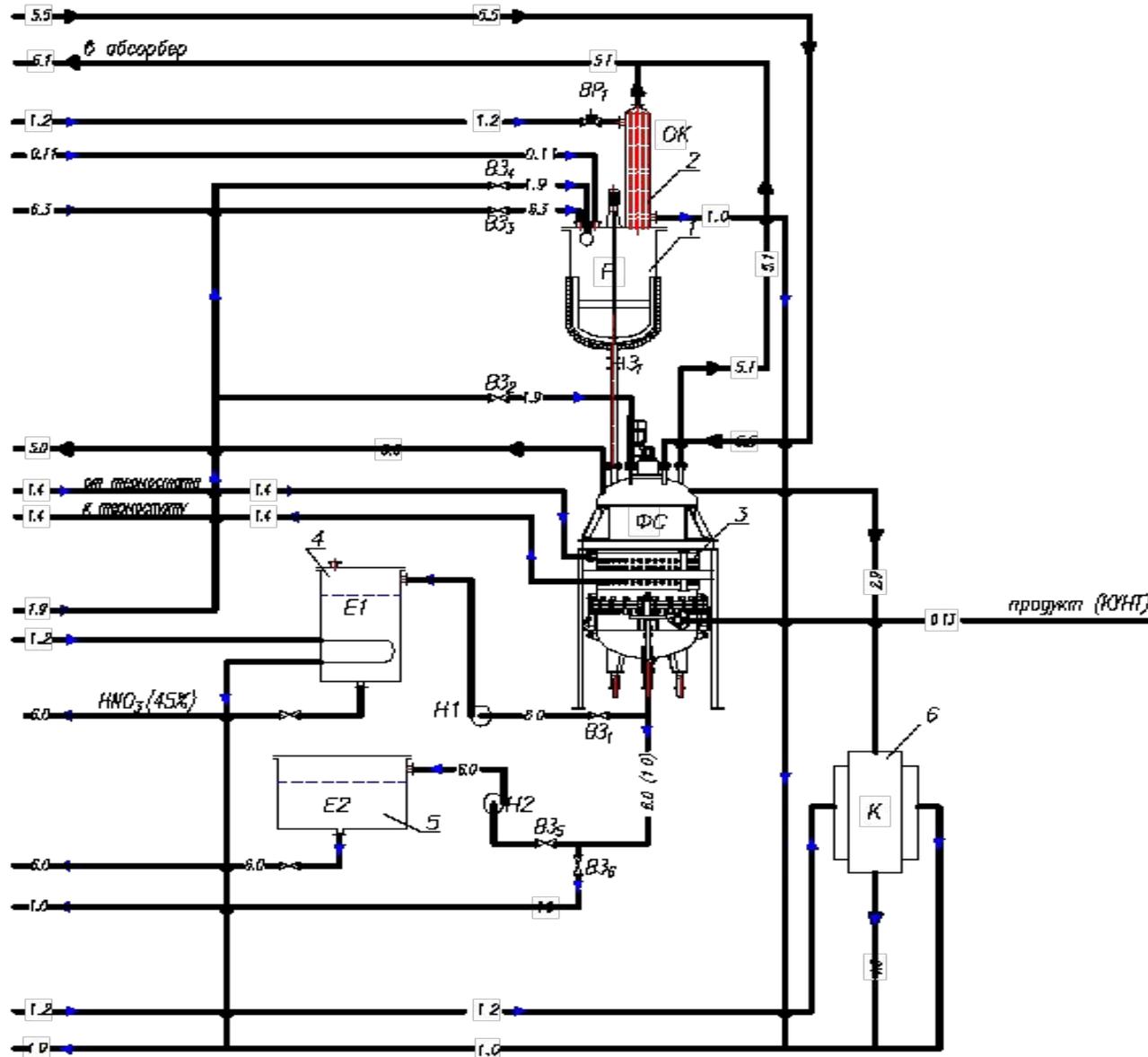
Выполнил студент гр.БНИ-41

Панкова А.Д.

Руководитель работы: к.т.н., доцент Баранов А.А.

Функциональная схема линии получения КУНТ

ТУ.066619.001.02



Идентификационное обозначение	Наименование среды в трубопроводе
0.11	Воздух
0.15	Воздух
2.9	Водяной пар
1.0	Водяной пар
1.2	Водяной пар
1.9	Водяной пар
6.3	Водяной пар
6.0	Водяной пар
1.4	Водяной пар
5.1	Водяной пар
5.5	Водяной пар
5.0	Водяной пар

№ п/п	№	Наименование	Единица измерения
1	Ф	Реактор	т
2	OK	Катализатор	т
3	3	Вращающийся элемент	т
4	4	Сепаратор	т
5	5	Сепаратор	т
6	6	Фильтр	т
7	7	Водяной пар	т
8	8	Водяной пар	т
9	9	Водяной пар	т
10	10	Водяной пар	т
11	11	Водяной пар	т
12	12	Водяной пар	т
13	13	Водяной пар	т
14	14	Водяной пар	т
15	15	Водяной пар	т
16	16	Водяной пар	т
17	17	Водяной пар	т
18	18	Водяной пар	т
19	19	Водяной пар	т
20	20	Водяной пар	т
21	21	Водяной пар	т
22	22	Водяной пар	т
23	23	Водяной пар	т
24	24	Водяной пар	т
25	25	Водяной пар	т
26	26	Водяной пар	т
27	27	Водяной пар	т
28	28	Водяной пар	т
29	29	Водяной пар	т
30	30	Водяной пар	т
31	31	Водяной пар	т
32	32	Водяной пар	т
33	33	Водяной пар	т
34	34	Водяной пар	т
35	35	Водяной пар	т
36	36	Водяной пар	т
37	37	Водяной пар	т
38	38	Водяной пар	т
39	39	Водяной пар	т
40	40	Водяной пар	т
41	41	Водяной пар	т
42	42	Водяной пар	т
43	43	Водяной пар	т
44	44	Водяной пар	т
45	45	Водяной пар	т
46	46	Водяной пар	т
47	47	Водяной пар	т
48	48	Водяной пар	т
49	49	Водяной пар	т
50	50	Водяной пар	т
51	51	Водяной пар	т
52	52	Водяной пар	т
53	53	Водяной пар	т
54	54	Водяной пар	т
55	55	Водяной пар	т
56	56	Водяной пар	т
57	57	Водяной пар	т
58	58	Водяной пар	т
59	59	Водяной пар	т
60	60	Водяной пар	т
61	61	Водяной пар	т
62	62	Водяной пар	т
63	63	Водяной пар	т
64	64	Водяной пар	т
65	65	Водяной пар	т
66	66	Водяной пар	т
67	67	Водяной пар	т
68	68	Водяной пар	т
69	69	Водяной пар	т
70	70	Водяной пар	т
71	71	Водяной пар	т
72	72	Водяной пар	т
73	73	Водяной пар	т
74	74	Водяной пар	т
75	75	Водяной пар	т
76	76	Водяной пар	т
77	77	Водяной пар	т
78	78	Водяной пар	т
79	79	Водяной пар	т
80	80	Водяной пар	т
81	81	Водяной пар	т
82	82	Водяной пар	т
83	83	Водяной пар	т
84	84	Водяной пар	т
85	85	Водяной пар	т
86	86	Водяной пар	т
87	87	Водяной пар	т
88	88	Водяной пар	т
89	89	Водяной пар	т
90	90	Водяной пар	т
91	91	Водяной пар	т
92	92	Водяной пар	т
93	93	Водяной пар	т
94	94	Водяной пар	т
95	95	Водяной пар	т
96	96	Водяной пар	т
97	97	Водяной пар	т
98	98	Водяной пар	т
99	99	Водяной пар	т
100	100	Водяной пар	т

ТУ.066619.001.02

Линия получения КУНТ

Дата утверждения: _____

Исполнитель: _____

Проверенный: _____

Согласованный: _____

Согласованная дата: _____

Срок действия: _____

ИЗМ. №1-11

Мешалка

ТГТУ.067251.001СБ

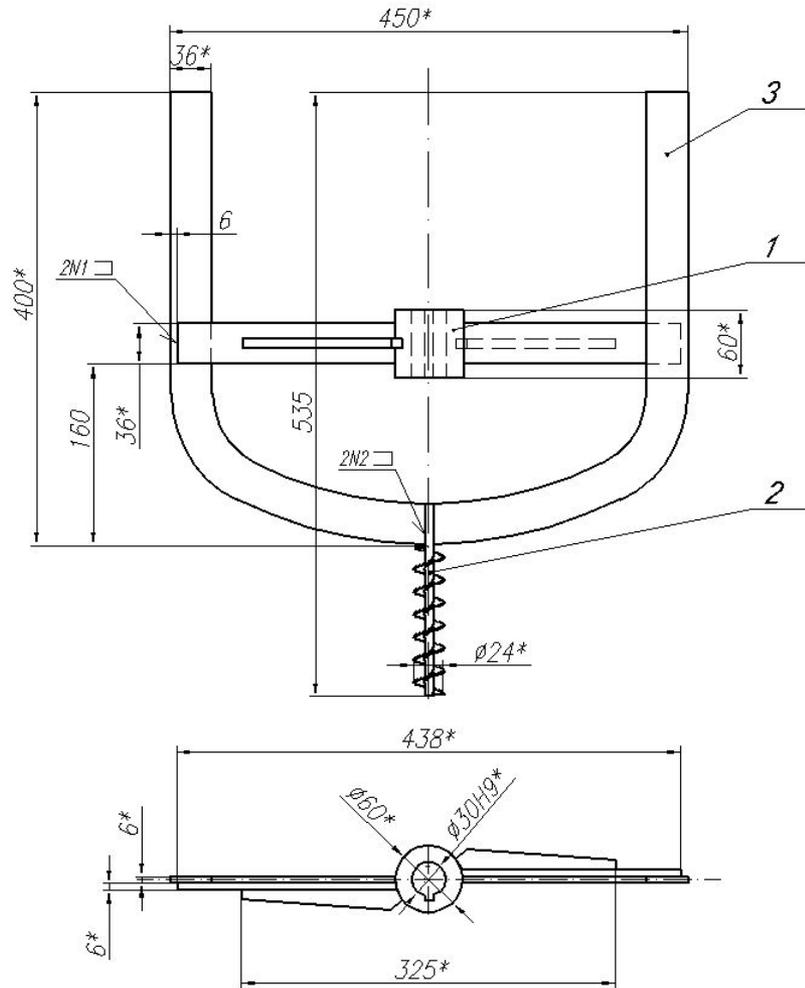


Таблица 1—Таблица сварных швов

№ шва	Буквенно-цифровое обозначение шва	Эскиз сварного шва	Кол-во швов / общ. длина, м	Электрода или сварочная проволока, тип, марка, ГОСТ, ТУ	Масса наплавленного металла, кг	Регулируемая (0,30/25%)	Исследования и контроль (по ГОСТ 2303-80)	Испытания (по ГОСТ 2304-80)	Испытания (по ГОСТ 2305-80)	Испытания (по ГОСТ 2306-80)	Испытания (по ГОСТ 2307-80)	Испытания (по ГОСТ 2308-80)	Испытания (по ГОСТ 2309-80)	Испытания (по ГОСТ 2310-80)	Примечание
1	ГОСТ 14771-76-Т1-ИИч-Δ6		2 / 1,92	Прутки 2,4 Bohler EAS 2-1G AWS A5.9 аргоны ГОСТ10157-79 Вольфрам ф3 ЗЭП ГОСТ23049-80	0,042	-	+	+	-	-	-	-	-	-	
2	ГОСТ 14771-76-Т1-ИИч-Δ2		2 / 0,72	Прутки 1,6 Bohler EAS 2-1G AWS A5.9 аргоны ГОСТ10157-79 Вольфрам ф3 ЗЭП ГОСТ23049-80	0,012	-	+	+	-	-	-	-	-	-	

1. *Размеры для справок.

2. ±IT16/2.

3. Контроль качества сварных швов произвести в соответствии с таблицей 1.

4. Цвета побежалости сварных швов убрать травлением.

Лист. и дата

Изм. N

Изм. инв. N

Лист. и дата

Изм. N

ТГТУ.067251.001СБ

Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Панкова		
Провер.	Баранов		
Т.контр.			
Рук.			
Н.контр.	Шубин		
Утв.	Ткачев		

Мешалка
Сборочный чертеж

Лит.	Масса	Масштаб
	4,1	1:4
Лист	Листов 1	

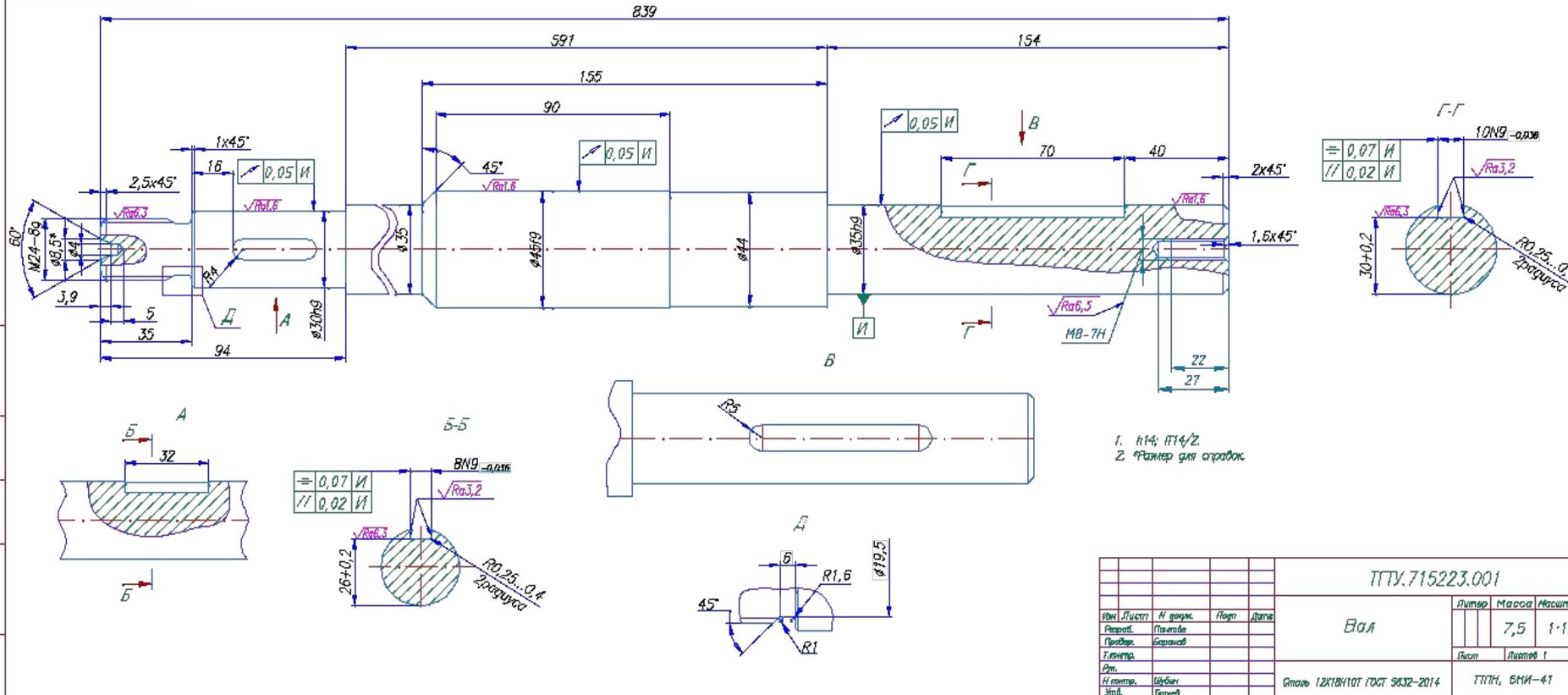
ТПП, БНИ-41

Копировал :

Формат А3

Вал

ИТТ.715223.001



1. H14; H14/Z
2. Размер для справок.

				ИТТ.715223.001			
Вкл. Листы	И. дораб.	Порт	Дата	Вал	Литер	Масса	Масштаб
Рисов.	Писовиде					7,5	1:1
Пробир.	Сарапов				Лист	Листов	1
Т.контр.							
См.							
И. дораб.	Шубин			Сталь 12Х1ВН10Т ГОСТ 9832-2014			ИТТН, БМН-41
И.к.	Клеков						Формат: А4:3

Маршрутно-операционная карта

Этап		Иллюстрация		Технологический процесс		Оборудование		Инструмент		Материалы					
№	Наименование операции и операционный маршрут	Технологический процесс	№ операции	Наименование	Материал	Инструмент	Материал	№ операции	Материал	№ операции	Материал				
006	3	<p>Заготовительная</p> <p>Заготовку изготовить, выдержать, задрать. Проверить заготовку: от партии в размер</p>		1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка				
	4											<p>Фрезерно-циркульная</p> <p>Фрезеровать торцы, выдержать, задрать.</p>	2	Фрезер	2
007	2	<p>Токарная</p> <p>Заготовку переработать, выдержать, задрать.</p>		1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка				
	3			<p>Обработать торцы</p>								2	Тор	2	Заготовка
	4			<p>Обработать торцы</p>								3	Тор	3	Заготовка
	5			<p>Обработать торцы</p>								4	Тор	4	Заготовка
008	4	<p>Токарная</p> <p>Заготовку изготовить, выдержать, задрать.</p>		1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка				
	2			<p>Точить поверхность</p>								2	Точильный станок	2	Заготовка
	3			<p>Точить поверхность</p>								3	Точильный станок	3	Заготовка
	4			<p>Точить проточку</p>								4	Точильный станок	4	Заготовка
	5			<p>Точить резьбу</p>								5	Точильный станок	5	Заготовка
	6			<p>Точить резьбу</p>								6	Точильный станок	6	Заготовка
	7			<p>Нарезать резьбу</p>								7	Точильный станок	7	Заготовка
	8			<p>Заготовку переработать, выдержать, задрать.</p>								8	Точильный станок	8	Заготовка
	9			<p>Точить поверхность</p>								9	Точильный станок	9	Заготовка
	10			<p>Точить поверхность</p>								10	Точильный станок	10	Заготовка
	11			<p>Точить резьбу</p>								11	Точильный станок	11	Заготовка
	12			<p>Расверлить отверстие</p>								12	Точильный станок	12	Заготовка
	13			<p>Зачистить резьбу</p>								13	Точильный станок	13	Заготовка
	14			<p>Нарезать резьбу</p>								14	Точильный станок	14	Заготовка
009	4	<p>Фрезерная</p> <p>Заготовку изготовить, выдержать, задрать.</p>		1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка				
	2			<p>Фрезеровать шлицевый вал</p>								2	Фрезер	2	Заготовка
010	4	<p>Шлифовальная</p> <p>Заготовку изготовить, выдержать, задрать.</p>		1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка				
	2			<p>Шлифовать поверхность в размер 50мм</p>								2	Шлифовальный станок	2	Заготовка
011	1	<p>Контрольная</p> <p>Измерить размеры и шершавость поверхности</p>		1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка	1	Заготовка				

Показатели эффективности инновационного проекта

Наименование показателей	Единица измерения	Значение показателя
1. Чистая прибыль	руб.	371112,8
2. Чистый дисконтированный доход, ЧДД	руб.	56100,9
3. Индекс доходности, ИД	-	1,27
4. Срок окупаемости, $T_{ок}$	год	0,58

Спасибо за внимание!