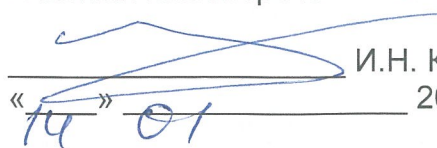


УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер АО «НПО «Завод «Волна»


И.Н. Кожин
«14» 01 2022 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на поставку оборудования для изготовления изделий
из композиционных материалов методом намотки

1. Поставляемое оборудование
 - станок для намотки;
 - печь конвекционная.
2. Укрупненные характеристики изготавливаемых изделий:

№ п/п	Обозначение	Длина, мм	Диаметр, мм	Фланец, мм	Материал по спецификации
1	Звено 1	1480	ф58...ф50...ф60...ф70	-	Ровинг РВНМ-10 ТУ6-11-370 Смола ЭД-20 ГОСТ10587-84 Смола ДЭГ-1 ТУ6-05-1823-77 Отвердитель триэтанолоаминтитанат ТУ6-05-1860-78 Стеклоткань Т53 ТУ6-48-57-861-902-51
2	Звено 2	1500	ф65...ф57...ф72...ф80	-	
3	Звено 3	1440	ф75...ф70...ф85...ф92	ф190	
4	Звено 4	1440	ф65...ф57...ф72...ф80	ф123	
5	Колонка 1	2600	ф140...ф160	250x240	
6	Колонка 2	1800	ф140...ф160	250x240	
7	Звено 5	1470	ф58...ф50...ф60...ф70	-	
8	Звено 6	1470	ф65...ф57...ф72...ф80	-	
9	Звено 7	1420	ф75...ф70...ф85...ф92	ф190	
10	Колонка 3	1100	ф92	ф190	
11	Звено 8	1123	ф85...ф80...ф82...ф88	ф134	ЛЭСБ 0,2x3 ГОСТ 5937-81 Жгут ГЖ-20 ТУ 1916-301-51385208-2004 Смола ЭД-20 ГОСТ10587-84 Смола ДЭГ-1 ТУ6-05-1823-77 Отвердитель триэтанолоаминтитанат ТУ6-05-1860-78
12	Звено 9	1153	ф85...ф80...ф82...ф88	-	

3. Укрупненная технология изготовления:

Изготовление оболочек продольно-кольцевого армирования осуществляется посредством последовательного выполнения следующих технологических процессов:

- намотки кольцевых слоев с укладкой продольных тканевых слоев;
- термообработка;
- извлечение оправки и механическая обработка.

Указанные процессы выполняются в следующей последовательности:

005 Раскрой стеклоткани в соответствии с длиной и диаметром оболочки.

Увеличение каждого следующего слоя стеклоткани с учетом возрастания диаметра составляет 5 мм. Длина полотнища должна быть меньше длины оболочки на 10 мм; направление основы стеклоткани соответствует направлению оси вращения оболочки.

010 Установка оправки на намоточный станок.

Оправка устанавливается на намоточный станок в соответствии с его инструкцией. На оправке должны быть предусмотрены конструктивные элементы крепления к станку (центровые отверстия, цилиндрические бобышки, планшайбы и т.д.) Радиальное биение оправки не должно превышать 1,5 мм (определяется на концах оправки).

Извлекаемая оправка покрывается разделительным слоем пасты КПД равномерно распределенной по поверхности. Под закладные элементы конструкции оболочки разделительный слой наносится перед их установкой.

В зазоры на концах закладных элементов наносится быстротвердеющая полиэфирная шпатлевка для предотвращения попадания связующего на внутреннюю поверхность закладных элементов.

Если изделие по своей конструкции не требует применения извлекаемой оправки, то на поверхность возможно предварительное нанесение микроферопластика. Приготовление микроферопластика осуществляется на основе микрофер и эпоксидного связующего холодного отверждения.

Нанесение микроферопластика осуществляется при помощи шпателя на вращающуюся оправку.

Отверждение микроферной пасты осуществляется в вертикальном положении оси изделия.

Перед установкой на намоточный станок поверхность микроферопластика зачищается наждачной бумагой или лепестковым шлифовальным кругом зернистостью 60-80 зерен на см².

015 Намотка кольцевых слоев с укладкой продольных тканевых слоев.

Намотка осуществляется на намоточном станке с технологией «мокрой пропитки» стекло или углеровингом. Применяемое связующее горячего отверждения состоит из 100 весовых частей эпоксидной смолы ЭД-20, 10 частей пластификатора ДЭГ-1 и 10 частей отвердителя ТЭАТ; Смола ЭД-20 в количестве не менее 2 кг нагревается до температуры 50-10°С.

В порцию смолы добавляется пластификатор ДЭГ-1 и тщательно перемешивается.

В смесь добавляется разогретый до 60-70°С отвердитель ТЭАТ и тщательно перемешивается до полного растворения ТЭАТа и образования однородной массы.

Пропиточная ванна и тракт намоточного станка должны быть предварительно разогреты системой терморегуляции намоточного станка.

Жгуты в необходимом для получения требуемой ширины армирующей ленты заправляются в пропиточном тракте станка.

Ширина ленты должна быть не меньше и кратна шагу перемещения каретки намоточного станка. Каретка станка выставляется в стартовое положение.

В ванночку станка заливается порция связующего. Лента закрепляется на поверхности оправки или изделия и включается вращение шпинделя намоточного станка.

Угловая скорость вращения оправки на стане выбирается из линейной скорости ленты, обусловленной качеством пропитки ленты. Линейная скорость ленты составляет $\sim 0,1 \div 0,2$ м/с.

Несколько дополнительных реверсных проходов каретки осуществляется в зоне закладных элементов для придания плавных переходов конической формы. (Угол конуса $\sim 7 \pm 2^\circ$).

На поверхность первого слоя состоящего из однонаправленного в кольцевом направлении стеклоровинга и связующего укладывается сухое полотно основной в осевом направлении. Имеющиеся морщины ткани выравниваются до полного прилегания. Излишки ткани в зоне стыка вырезаются и осуществляется намотка кольцевого слоя.

Повторением вышеперечисленных операций производится намотка изделия (стыки ткани, при этом, рассредоточиваются по периметру).

В процессе намотки осуществляется измерение наружного диаметра наматываемой оболочки при помощи штангенциркуля с тупыми губками в районе утолщений и в середине изделия на соответствие размерам регламентируемым конструкторской документацией. Общее количество пакетов определяется толщиной стенки оболочки.

020 Термообработка

Термообработка осуществляется в конвекционной печи.

Все открытые поверхности, присоединительные резьбы, отверстия должны быть изолированы от попадания связующего при помощи эластичной фторопластовой ленты ФУМ.

Установка в печь осуществляется в вертикальном положении для изделий изготавливаемых без извлекаемой оправки и в горизонтальном для остальных.

Термообработка производится по режиму:

- подъем от 20° до $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ со скоростью подъема $\sim 30^{\circ}$ С в час;
- выдержка в течение 2 часов при температуре $90 \pm 10^{\circ}$ С;
- подъем до температуры $160-10^{\circ}$ С со скоростью $\sim 30^{\circ}$ С в час;
- выдержка 0,5 часа;
- охлаждение отключенной печи естественным способом.

025 Извлечение оправки и механическая обработка

Изделие извлеченное из полимеризационной печи не требующее применения оправки очищается от средств защиты (лента ФУМ, смазка, и т.д.), подвергается зачисткой на вращателе при помощи лепестковых кругов с зернистостью 80 зерен на см^2 . Отдельные неровности заполняются эпоксидной или полиэфирной шпаклевкой.

Удаление оправки из изделий осуществляется при помощи винтового съемника. Механическая обработка может осуществляться на токарном станке резцом для придания требуемой конструкторской документацией формы также, как для изделий без извлекаемой оправки.

030 Контроль изделия на соответствие конструкторской документации осуществляется при помощи следующих инструментов:

- штангенциркуль;
- линейка 1000 мм;
- рулетка.

Визуально контролируется:

- отсутствие выбоин, вмятин, натеков связующего превышающего $\pm 0,5$ мм;
- шероховатость поверхности.
- отсутствие натеков связующего на резьбовых поверхностях

4. Примеры оснастки для изготовления

ГОСТ 3374.00.01.00СБ

1. H14, h14, IT 14/2.
 2. Блинные наружных поверхностей относительно общей оси не более 0,05мм. Матировка электроэрозионным методом (электрокарандашом).
 3. Покрытие Поверхности Г и В Хгб = 18.
 4. Электрод 3-4.2А УОНИ 13/45 φ5 ППравка СВ08А φ16 ГОСТ 14771-76).

ГОСТ 3374.00.01.00СБ
 ПБИИ.468579.04.8

ГОСТ 3374.00.01.00СБ		Лист	Масса	Масштаб
Оправка		15	15,26	1:2
		12		
		Лист	Листов	
		ОАО НПО 3-В Волна		

ГОСТ 34177.00.00.01

1. H14, h14, IT 14/2
 2. Допускается замена на Ст10 и на круг 70, 75, 85, 90.

ГОСТ 34177.00.00.01

ГОСТ 34177.00.00.01		Лист	Масса	Масштаб
Втулка для установки збена Ц/ЛИБ.468579.004		184	11	
		11		
		Лист	Листов	
		ОАО НПО 3-В Волна		

ГОСТ 34176.00.00.01

1. H14, h14, IT 14/2
 2. Допускается замена на круг 42 или 45.

ГОСТ 34176.00.00.01

ГОСТ 34176.00.00.01		Лист	Масса	Масштаб
Гайка для установки збена		064	11	
		11		
		Лист	Листов	
		ОАО НПО 3-В Волна		

Главный технолог

Е.И. Учаев