ПОДШИПНИКИ РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ КАПРОЛОНОВЫЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И МОНТАЖУ ПРИ СУДОРЕМОНТЕ

РД 31.52.08-81

г. МОСКВА

gost.e-ecolog.ru

ПОДШИПНИКИ РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ КАПРОЛОНОВЫЕ. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗГОТОВЛЕНИЮ И МОНТАЖУ ПРИ СУДОРЕМОНТЕ

РД 31.52.08-81

г.Москва

Разработан Черноморским Центральным проектно-конструкторским бюро (ЧЦПКБ)

Главный инженер	В.Н.Афанащенко
Заведующий отделом стандартизации	Б.И.Рапопорт
Заведующий отделом № 5	Л.М.Яковцев
Заведующий НИЛ синтетических материалов	А.Е.Холост
Ответственные исполнители	И.Б.Лукашевский
	Э.П.Молодецкий

СОГЛАСОВАН

Управлением технической эксплуатации флота и судоремонтных заводов Минморфлота (УТЭФ и СРЗ)

Начальник Н.Ф.Бабынин

Центральным комитетом профсоюза рабочих морского и речного флота

Зам.зав.отделом охраны труда Ю.Ф.Волков

Ленинградским Центральным проектно-конструкторским бюро (ЛЦПКБ)

Главный инженер В.А.Галицкий

Центральным научно-исследовательским институтом морского флота (ЦНИИМФ)

Заместитель директора С.Н.Драницын

Главным управлением Регистра СССР

Заместитель начальника отдела А.А.Сергеев

УТВЕРЖДЕН Черноморским Центральным проектно-конструкторским бюро

Директор С.М.Нунупаров

МИНИСТЕРСТВО
МОРСКОГО ФЛОТА
(МИНМОРФЛОТ)

103759 Москва, Ждановская, 1/4

от 24.06.81 № УТФ-2-57/1001

на №

Руководителям предприятий
и организаций Минморфлота

О введении в действие
РД 31.52.08-81

Черноморским центральным проектно-конструкторским бюро утвержден руководящий документ РД 31.52.08-81 "Подшипники рулевых устройств капролоновые. Технологические требования к изготовлению и монтажу при судоремонте" со сроком введения в действие I января 1982 г.

РД 31.52.08-81 устанавливает общие технические требования к капролоновым подшипникам скольжения, применяемым взамен подшипников из традиционных материалов при ремонте рулевых устройств судов морского флота, технологические требования к изготовлению и монтажу подшипников.

П Р Е Д Л А Г А Ю:

I. Руководителям предприятий и организаций Минморфлота:

- обеспечить соблюдение требований, изложенных в РД31.52.08-81 при разработке документации, изготовлении и монтаже капролоновых подшипников рулевых устройств при судоремонте.

2. Черноморскому ЦПКБ:

- обеспечить до I декабря 1981 г. издание и рассылку РД 31.52.08-81 заинтересованным предприятиям и организациям Минморфлота;

– осуществлять разработку по договорам с пароходствами необходимой документации, изготовление и поставку капролоновых заготовок, а также оказывать помощь судоремонтным предприятиям во внедрении подшипников.

3. Контроль за внедрением РД 31.52.08-81 возложить на Черноморское ЦПКБ.

Начальник УТЭФ и СРЗ
Минморфлота Н.Ф.Бабынин

Подшипники рулевых устройств капролоновые. Технологические требования к изготовлению и монтажу при судоремонте.	РД 31.52.08-81 Вводится впервые

Директивным письмом УТЭФ и СРЗ Минморфлота № УТФ-2-57/1001 от 24.06.81 срок введения в действие установлен с 1 января 1982 г.

Настоящий руководящий документ (РД) распространяется на капролоновые подшипники скольжения штырей, съемных рудерпостов и баллеров (в дальнейшем тексте - штыри) с диаметрами более 100 мм, смазываемые водой, устанавливаемые взамен подшипников из бакаута, текстолита, древесно-слоистого пластика, бронзы и др. при ремонте рулевых устройств судов морского флота с неограниченным районом плавания.

Исполнение ОМ по ГОСТ 15150-69.

РД устанавливает общие технические требования к капролоновым подшипникам скольжения рулевых устройств, технологические требования к изготовлению и монтажу, методы контроля.

1. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Конструктивное исполнение подшипников—цилиндрические капролоновые втулки с продольными сквозными канавками на внутренней поверхности, фланцевые и бесфланцевые, устанавливаемые непосредственно в гнезда (петли) рулей или ахтерштевней либо в промежуточные металлические втулки (примеры приведены на рис.1 и 2).

Допускается установка подшипников в виде набора капролоновых планок в соответствии с принятой на предприятии технологией.

1.2. Конструкция и исполнительные размеры капролоновых подшипников должны определяться конструкцией и размерами заменяемых подшипников, при этом толщина стенки капролоновой втулки не должна быть меньше указанной в табл.2.

1.3. Конструктивные схемы рулей, в которых могут быть установлены капролоновые подшипники, приведены в табл.1.

1.4. Изготовление и монтаж подшипников должны производиться в соответствии с требованиями настоящего РД и технической документации на установку подшипников, одобренной Регистром СССР.

1.5. При проектировании и изготовлении рулевых устройств строящихся на предприятиях Минморфлота судов следует руководствоваться требованиями ОСТ 5.2233-77 и технологическими указаниями настоящего РД.

1.6. Втулки должны изготавливаться из отливок полиамида 6 блочного (капролона В) по ТУ 6-05-988-78, полученных методом центробежного или свободного литья.

Физико-механические показатели капролона приведены в справочном приложении 1.

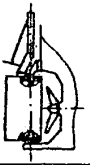
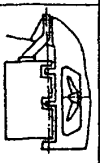
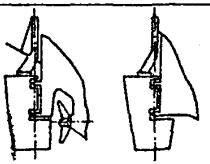
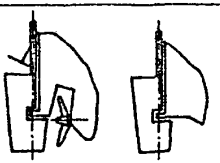
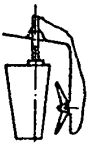
1.7. Заготовки (отливки) капролоновые для изготовления втулок должны соответствовать требованиям ТУ 31.970-78 и ТУ 5.966-10119-73, качество поверхности обработанных втулок, правила приемки, методы контроля, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение - требованиям ОСТ 5.2233-77.

1.8. Капролоновые подшипники должны применяться в паре со штырями из нержавеющей стали, штырями с облицовками из бронзы БрО10Ц2, БрА9Мц2Л, БрА9Мц3Л или неожавеющей стали либо с наплавкой из нержавеющей стали.

1.9. Удельное давление в подшипниках, рассчитанное по условной нагрузке на руль, определяемой по Правилам Регистра СССР, не должно превышать 4,9 МПа(50 кгс/см^2), скорость скольжения - не более 0,3 м/с.

Таблица I

Конструктивные схемы рулей

Вид опор пера руля	Тип руля		
	Балансирный руль	Небалансирный руль	Полубалансирный руль
Рудерпост съемный (типа "Симплекс")			
Три штыря			
Два штыря			
Один штырь			
Без опор (подвесной руль)			

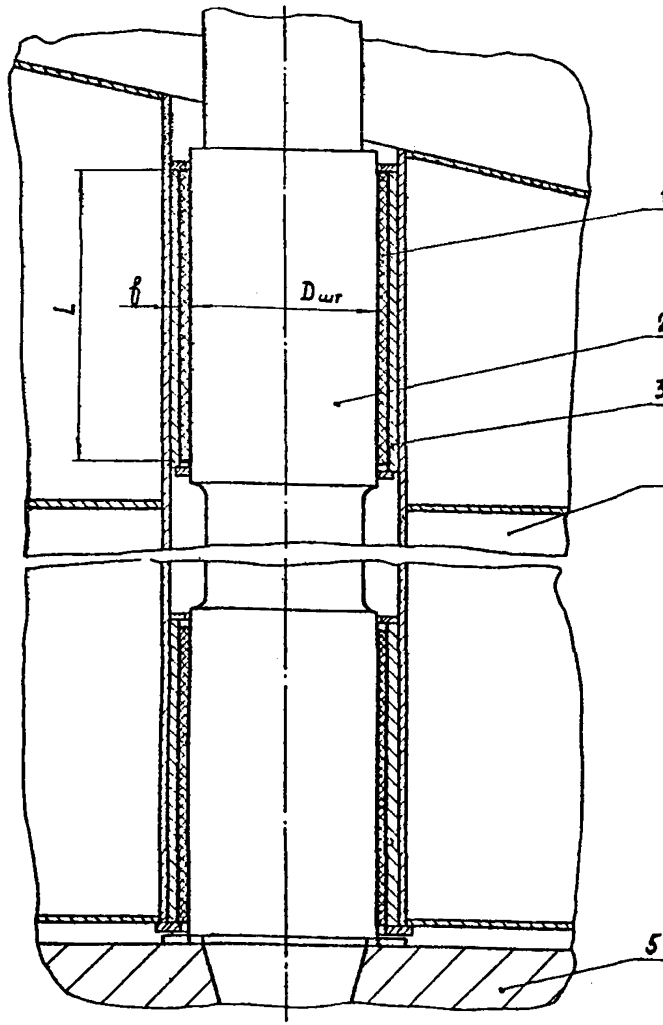


Рис.I. Капролоновые подшипники руля со съемным рудерпостом (типа "Симплекс"), устанавливаемые в промежуточные втулки

I - втулка капролоновая; 2 - рудерпост съемный;

3 - втулка промежуточная; 4 - перо руля; 5 - ахтерштевень

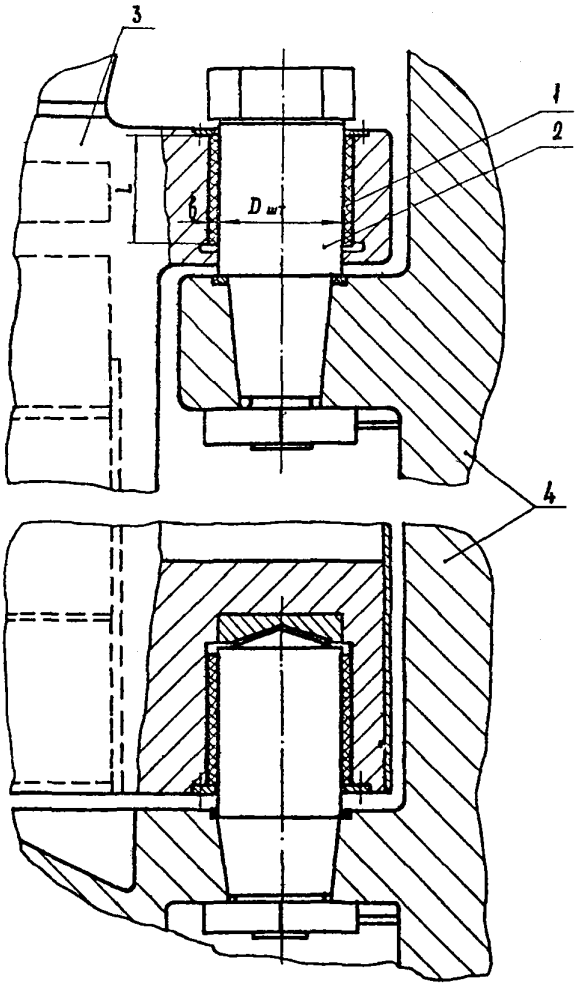


Рис.2. Капролоновые подшипники руля навесного типа с двумя штырями, устанавливаемые непосредственно в петли (без промежуточных втулок)

I - втулка капролоновая; 2 - штырь; 3 - перо руля; 4 - ахтерштевень

I.I0. Гарантированные натяги в соединении "капролоновая втулка - гнездо" и монтажные диаметральные зазоры между подшипниками и штырями должны соответствовать указанным в табл.2.

Данные приведены для расчетной температуры 293К (+20°С).

При назначении размеров для механической обработки капролоновых втулок должна быть учтена разность между температурой в цехе и расчетной в соответствии с требованиями раздела 3 настоящего РД.

Таблица 2

Монтажные зазоры и натяги; толщины стенок капролоновых втулок

мм

Диаметр штыря (облицовки) D шт	Зазор К		Натяг Н		Толщина стенки δ не менее
	Норма	Предельные отклонения	Норма	Предельные отклонения	
От I00 до I40	I,2	+ 0,2	0,3	+0,I	7
Св.I40 до I80	I,4				8
Св.I80 до 220	I,6		0,4		I0
Св.220 до 260	I,8		0,5		II
Св.260 до 300	2,0	+0,3	0,6		I2
Св.300 до 350	2,2		0,7		I4
Св.350 до 400	2,4		0,8		I5
Св.400 до 450	2,6		0,9		I7
Св.450 до 500	2,8		I,0		I8
Св.500 до 550	2,9		I,I		20
Св.550 до 600	3,I		I,2		2I
Св.600 до 650	3,3		I,3		
Св.650 до 700	3,5		I,4		23
Св.700 до 750	3,7		I,5		
Св.750 до 800	3,9		I,6		

I.II. Подшипники с внутренним диаметром более 250 мм могут состоять по длине из двух втулок (составная втулка).

Длина l каждой втулки должна определяться размерами заготовок по ТУ 3I.970-78 и ТУ 5.966-I0II9-73 и не должна быть меньше диаметра штыря D шт.

В отдельных обоснованных случаях, по согласованию с Регистром СССР, допускается установка втулок длиной не менее $0,5D$шт каждая.

I.I2. В подшипниках, состоящих по длине из двух втулок, должно быть обеспечено их надежное соединение между собой. Рекомендуемая конструкция замка соединения втулок приведена в п.3.3.3.

Не должно быть фасок на сопрягаемых торцах втулок по их внутренней поверхности; должно быть обеспечено совпадение канавок.

I.I3. Капролоновый подшипник по длине должен быть короче посадочного гнезда на величину, равную I-2% его длины, причем торцовый зазор должен быть со стороны, противоположной стопорению втулки.

I.I4. Допускается установка укороченного, по сравнению с заменяемым, подшипника при условии соблюдения требований п.I.9 настоящего РД, при этом длина его не должна быть меньше 0,85 построечной длины.

I.I5. Отклонение формы и расположения поверхности посадочных мест для установки капролоновых втулок на длине, равной диаметру, не должно превышать половины величины среднего натяга, который не должен быть меньше рекомендованного по табл.2. В противном случае, а также при наличии коррозионных и других дефектов посадочные места должны быть расточены до их устранения с предельными отклонениями H8; параметр шероховатости поверхности

R_a= I0 мкм.

I.16. Капролоновые втулки после запрессовки на место должны стопориться винтами по ГОСТ 1477-75 (рис.3).

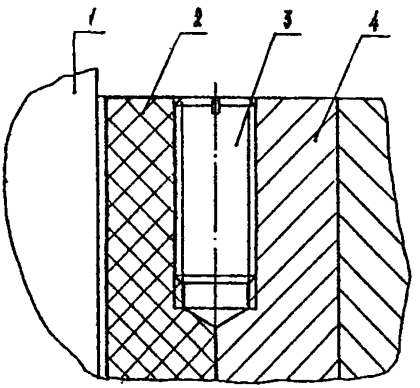


Рис.3. Стопорение втулок

1 - штырь; 2 - втулка капролоновая; 3 - винт стопорный; 4 - гнездо

Диаметры и количество стопорных винтов должны соответствовать указанным в табл.3, при этом диаметр винтов не должен быть больше толщины втулки.

Длина винта не должна быть меньше двух его диаметров

Таблица 3

Диаметры и количество стопорных винтов

Размеры в мм

Диаметр штыря D шт	Диаметр стопорного винта	Количество винтов, шт.
От 100 до 140	6	2
Св.140 до 200	8	
Св.200 до 260	10	
Св.260 до 300	12	3
Св.300 до 400	14	
Св.400 до 450	16	
Св.450 до 500	18	
Св.500	20	

Допускаются другие способы стопорения капролоновых втулок, одобренные Регистром СССР.

1.17. Штыри должны быть проверены на станке, риски, забоины и т.п. зачищены, отдельные язвины на рабочих шейках должны быть разделаны, кромки скруглены и зачищены.

При необходимости шейки должны быть проточены до устранения рисок, выработок и заполированы. Предельные отклонения по h9.

Параметр шероховатости рабочих поверхностей не должен быть больше R_a= 1,25 мкм.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Капролоновые втулки должны храниться на расстоянии не менее 5 м от источников открытого огня.

2.2. Капролон сгорает в открытом пламени, однако, горение не поддерживает. Температура разложения капролона выше 350°С. При его разложении выделяются окись углерода (ПДК-20 мг/м^3) и аммиак (ПДК-20 мг/м^3).

При тушении капролона должны применяться средства индивидуальной защиты - респираторы РУ-60М (ГОСТ 17269-71) и противогазовые респираторы РПГ-67А (ГОСТ 12.4.004-74) с патронами марки "А".

Для тушения капролона следует применять тонкораспыленную воду или воздушно-механическую пену.

2.3. Перед механической обработкой капролоновые заготовки должны быть проверены на отсутствие трещин во избежание разрушения и выброса кусков капролона во время обработки.

2.4. При токарной обработке втулок, вследствие высокой вязкости капролона, образуется лентообразная стружка; для ее отвода следует применять специальные крючки.

2.5. При монтаже капролоновых втулок запрещается проведение электросварочных и газопламенных работ на деталях, соприкасающихся с капролоном.

2.6. При выполнении работ по демонтажу, изготовлению и монтажу капролоновых подшипников необходимо выполнять также требования "Правил техники безопасности и производственной санитарии на промышленных предприятиях ММФ", утвержденных Президиумом ЦК профсоюза рабочих морского и речного флота 19 февраля 1975 г. и приказом Министра морского флота от 31 декабря 1975 г. № 204.

3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ И МОНТАЖ ПОДШИПНИКОВ

3.1. Общие положения

3.1.1. По результатам центровки рулевого устройства определяется положение оси и составляется карта размеров для обработки капролоновых втулок по внутреннему и наружному диаметрам.

Центровка рулевого устройства должна производиться по принятой на заводе технологии.

Для устранения несоосности деталей рулевого устройства допускается установка эксцентрично расточенных втулок подшипников, при этом должна быть соблюдена допустимая наименьшая толщина стенки втулки (см.табл.2).

3.1.2. Заготовки капролоновых втулок перед механической обработкой должны быть выдержаны при температуре цеха не менее 12 ч.

3.1.3. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей втулок должны быть в пределах поля допуска на размер.

3.1.4. После обработки на втулки должна быть нанесена маркировка: порядковый номер, "Верх", "Низ", "Нос", "Корма".

3.1.5. Посадочные места под капролоновые втулки должны быть очищены от грязи, ржавчины и др., должна быть проверена их цилиндричность; при необходимости посадочные места должны быть расточены (см.п.1.15).

3.1.6. В зависимости от конструкции рулевых устройств установка подшипников может выполняться в цехе либо в условиях дока.

3.2. Требования к обработке капролоновых втулок

3.2.1. Механическая обработка капролоновых втулок может производиться на обычном металлорежущем оборудовании, при этом должен применяться инструмент, предназначенный для обработки пластмасс.

Конструкция и основные размеры режущего инструмента и режимы резания должны соответствовать требованиям инструкции 742.62-300-73 Хабаровского филиала ЦНИИТС.

Допускается обработку капролона производить инструментами и на режимах, принятых для обработки цветных сплавов.

3.2.2. Припуски на механическую обработку по наружному и внутреннему диаметрам и торцам втулок следует принимать по табл.4.

Таблица 4

мм

Номинальный размер	Припуск на обработку в зависимости от номинального размера для операций, не менее	
	Получистовая обработка	Чистовая обработка
От 100 до 150	1,0-1,5	0,30
Св.150 до 250	1,5-2,5	0,35
Св.250 до 500	3,0	0,50
Св.500	6,0	0,80

3.2.3. Механическая обработка капролоновых втулок должна выполняться в приспособлениях, исключающих возможность деформации втулок от усилий крепления (текстолитовый или металлический диск-пробка, специализированный патрон); крепление может производиться по схемам, рекомендованным инструкцией 742.62-300-73.

3.2.4. Основные сведения по станочной обработке капролона приведены в рекомендуемом приложении 2.

3.2.5. Слесарная обработка капролона может производиться всеми видами слесарного инструмента, предназначенного для обработки металла.

3.3. Изготовление и монтаж подшипников

3.3.I. Произвести предварительную обработку капролоновых втулок:

проточить наружную поверхность втулки (для втулок, полученных свободным литьем - со стороны прибыльной части) на длине 25-30 мм для подшипников с внутренним диаметром до 250 мм и длине 70-80 мм для диаметров свыше 250 мм, приняв за базу внутреннюю поверхность втулки, подрезать торец;

закрепить втулку на станке со стороны обработанной поверхности и с одной установки произвести обдирку внутренней и наружной поверхностей "как чисто", оставив припуски на последующую обработку (согласно табл.4 под получистовую обработку); подрезать торец свободного конца. Параметр шероховатости цилиндрических поверхностей R_a= 20 мкм, торца R_a= 5 мкм.

3.3.2. Выполнить чистовую обработку втулки:

для штырей диаметром до 250 мм - обработать втулку по наружной и внутренней поверхностям с параметром шероховатости R_a= 2,5 мкм, на наружной поверхности снять фаску под углом 7^0

на длине 10-15 мм, отрезать втулку в размер;

для штырей диаметром свыше 250 мм - установить втулку на станок, выполнить на внутренней поверхности заточку длиной 20-30 мм и диаметром в пределах припуска на чистовую обработку (см.табл.4), подрезать торец;

проточить в пределах того же припуска на наружной поверхности контрольный поясок шириной 60-70 мм; переставить втулку, закрепив ее обработанным торцем в патроне, предварительно установив в заточку металлический либо текстолитовый диск (во избежание деформации втулки), обработать втулку по наружному и внутреннему диаметрам в окончательные размеры с параметром шероховатости R_a= 2,5 мкм, на наружной поверхности снять фаску под углом 7^0 на длине 15-20 мм; отрезать втулку в размер;

на внутренней поверхности втулки выполнить канавки (рис.4, табл.5).

Наружный и внутренний диаметры капролоновой втулки $D_{нар}$ и $D_{вн}$ для окончательной обработки должны определяться по формулам (1) и (2).

$$D_{нар} = (D_п + H)[1 + \alpha_к (t_ц - 20\ ^\circ C)], \qquad (1)$$

где $D_{нар}$ - наружный диаметр проточки втулки, мм;

$D_п$ - средний диаметр посадочного места, мм;

H - гарантированный натяг посадки втулки для расчетной температуры, мм; натяг принимается по табл.2;

$\alpha_к$ - средний коэффициент линейного теплового расширения капролона, $\frac{1}{\text{град.}}$;

значения коэффициентов в зависимости от температуры приведены в справочном приложении 1;

$t_ц$ - температура в цехе во время обработки втулки, $^\circ C$.

$$D_{вн} = (D_{шт} + K + H + \Delta_к)[1 + \alpha^{\circ}_к (t_ц - 20\,^{\circ}C)], \qquad (2)$$

где $D_{вн}$ - диаметр расточки втулки, мм;

$D_{шт}$ - диаметр штыря, мм;

K - монтажный зазор для расчетной температуры, мм;
зазор принимается по табл.2;

H - гарантированный натяг посадки втулок для расчетной температуры, мм;
натяг принимается по табл.2;

$\alpha_к$ - средний коэффициент линейного теплового расширения капролона, $\frac{I}{град}$;
значения коэффициентов в зависимости от температуры приведены в справочном приложении I;

$t_ц$ - температура в цехе во время обработки втулки, $^{\circ}C$;

$\Delta_к$ - поправка, учитывающая разность между фактической толщиной втулки и наименьшей допустимой (по табл.2), мм.
Поправка должна определяться по формуле (3).

$$\Delta_к = 0{,}04\,(\beta - \beta_{min}) \qquad (3)$$

где β - толщина стенки капролоновой втулки, мм;

β_{min} - наименьшая допустимая толщина стенки втулки, мм.

Примеры определения наружного и внутреннего диаметров при обработке капролоновых втулок приведены в справочном приложении 3.

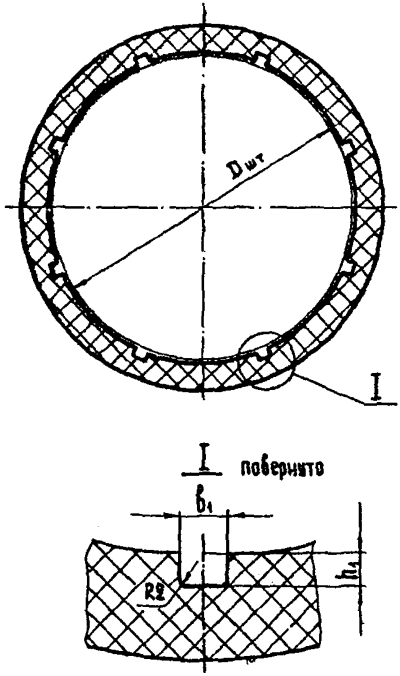


Рис.4. Форма и расположение канавок

Таблица 5

Размеры канавок

Размеры в мм

Диаметр штыря D шт	Ширина b_1	Высота h_1	Количество канавок, шт.
от I00 до I60	3,0	2,5	4
Св.I60 до 200	4,0	3,0	
Св.200 до 250	4,5	3,5	
Св.250 до 300	5,0	4,0	6
Св.300 до 350	5,5	4,5	
Св.350 до 400	6,0	5,0	
Св.400 до 450	7,0	5,5	8
Св.450 до 500	8,0	6,0	
Св.500 до 550	8,5	6,5	
Св.550 до 650	9,0	7,0	
Св.650	I0,0	8,0	

3.3.3. При использовании в подшипнике составных втулок замок для соединения втулок и их сборка должны выполняться преимущественно перед окончательной обработкой втулок.

Рекомендуемая конструкция замка приведена на рис.5.

Могут быть применены другие способы соединения втулок, одобренные Регистром СССР.

3.3.4. Перед монтажом посадочные места подшипников очистить от грязи.

Очистить наружную поверхность капролоновых втулок, покрыть солидолом.

Запрессовать втулки на место в соответствии с маркировкой.

Установить стопорные винты.

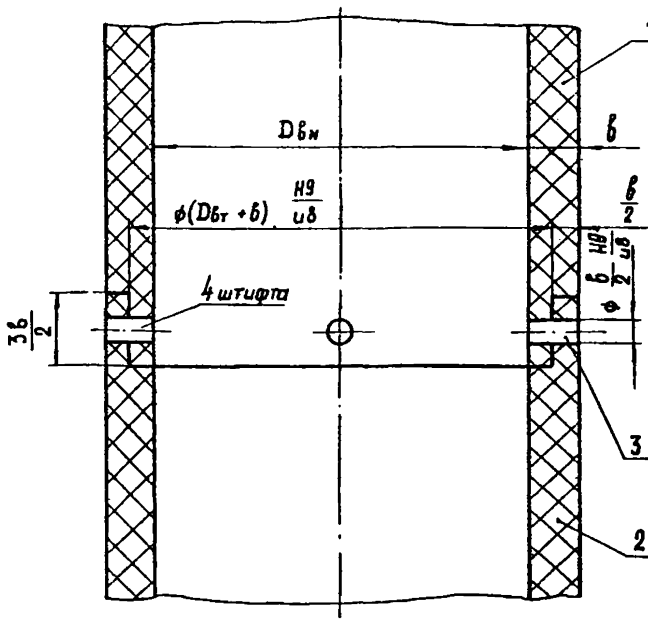


Рис.5. Замок составной втулки

1 - втулка капролоновая; 2 - втулка капролоновая;
3 - штифт капролоновый

3.3.5. Запрессовка может выполняться с помощью гидравлического пресса, домкрата, винтовой стяжки или другим способом, обеспечивающим плавную безударную подачу втулок.

Выбор приспособления должен производиться по усилию запрессовки, которое ориентировочно может быть определено по формуле (4).

$$Q \geq 2{,}94\,HL\,\frac{б}{D_{бн}}\,(0{,}3\,HL\,\frac{б}{D_{бн}}), \qquad (4)$$

где Q - усилие запрессовки, кН (тс);

H - натяг, мм;

L - длина капролоновой втулки, мм;

$б$ - толщина стенки капролоновой втулки, мм;

$D_{бн}$ - внутренний диаметр подшипника, мм.

Для предотвращения смятия торцевых поверхностей при запрессовке необходимо между упорами приспособления и торцем запрессовываемой втулки установить прокладки из капролона, другого синтетического материала либо дерева.

Запрессовка может выполняться с предварительным охлаждением капролоновых втулок. При этом наружная поверхность втулки смазке не подлежит.

Ориентировочная температура охлаждения может быть принята по табл.6

Таблица 6

Диаметр штыря $D_{шт}$, мм	Температура охлаждения втулки $t_{охл}$, °С, не выше
От I00 до I50	Минус 20
Св.I50 до 300	Минус I5
Св.300	Минус I0

В зависимости от температуры охлаждения может быть выбран охладитель; температура охладителя не должна быть ниже минус 60°С.

3.3.6. В случае установки капролоновой втулки в подшипнике, в конструкции которого предусмотрена упорная шайба (чечевица), в последней должны быть выполнены отверстия для свободного прохода воды и предотвращения накапливания песка, ила и пр.

Расположение и размеры отверстий должны быть приняты в зависимости от конструкции подшипника и согласованы с Регистром СССР.

3.3.7. Монтаж рулевого устройства следует производить с предосторожностью, исключающей возможность повреждения капролоновых подшипников и рабочих поверхностей штырей.

Перед сборкой рабочие поверхности штырей и подшипников должны быть очищены от грязи и покрыты жидкой смазкой.

3.3.8. После монтажа подшипников выполнение работ, связанных с возможным нагревом посадочных мест капролоновых втулок выше 50°С, не допускается.

4. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.I. Контроль капролоновых втулок

4.I.I. Капролоновые втулки, поступившие от завода-изготовителя, должны проверяться на наличие клейма технического контроля (каждая втулка) и сертификата завода (комплект втулок).

4.I.2. Перед обработкой втулки должны быть подвергнуты внешнему осмотру на отсутствие повреждений, связанных с транспортировкой и хранением.

4.2. Контроль обработки втулок и монтажа подшипников

4.2.I. При обработке и монтаже капролоновых втулок должны контролироваться следующие параметры:

при обработке втулок по наружному и внутреннему диаметрам и торцам - размеры после обработки, цилиндричность, шероховатость поверхностей;

в процессе обработки втулок - отсутствие трещин, раковин, посторонних включений и других дефектов материала;

при запрессовке капролоновых втулок на место - фактические размеры сопрягаемых поверхностей и соответствие натяга требованиям рабочей документации и настоящего РД, правильность смещения осей расточки втулок, наличие маркировки, внутренний диаметр подшипника после запрессовки, соответствие положения втулок

маркам, надежность стопорения втулок;

диаметр, цилиндричность и шероховатость рабочих поверхностей штырей;

в процессе монтажа рулевого устройства - зазоры в подшипнике (с учетом температуры окружающей среды).

4.2.2. Замеры диаметров должны производиться не менее чем в трех сечениях по длине и не менее чем в двух взаимно-перпендикулярных плоскостях.

Средние размеры диаметров следует определять по методике, изложенной в разд. I ОСТ 5.4153-75.

4.2.3. Результаты замеров диаметров посадочных мест, штырей и капролоновых втулок, натягов и монтажных зазоров должны быть занесены в формуляр рулевого устройства.

4.2.4. Контроль размеров и формы поверхностей деталей должен производиться универсальным мерительным инструментом, шаблонами; зазоры в подшипнике после сборки - щупом.

4.2.5. Шероховатость обработанных поверхностей деталей должна проверяться сличением с образцами шероховатости, ГОСТ 9378-75.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Справочное

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАПРОЛОНА

Показатель	Норма	Методы испытаний
Плотность, г/см^3	I,I5-I,I6	По ГОСТ I5I39-69
Температура плавления, ^{o}C	220-225	По ГОСТ I8995.4-73
Твердость по Бринеллю, МПа (кгс/мм^2), не менее	I27(I3)	По ГОСТ 4670-77
Предел прочности при сжатии МПа(кгс/см^2), не менее	88(900)	По ГОСТ 4651-78
Предел прочности при изгибе МПа(кгс/см^2), не менее	78(800)	ПО ГОСТ 4648-71
Модуль упругости при растяжении, МПа(кгс/см^2)	2020-2260 (20600-23000)	По ГОСТ 9550-71
Предел прочности при растяжении, МПа(кгс/см^2)	88-93 (900-950)	По ГОСТ II262-76
Относительное удлинение при разрыве, %	6-20	По ГОСТ II262-76
Теплостойкость, ^{o}C		
по Мартенсу	75-76	По ГОСТ 2I34I-75
по Вика	225	По ГОСТ I5065-69
Водопоглощение, %:		По ГОСТ 4650-73
за 24 часа	I,5-2,0	
максимальное	7,4	
Средний коэффициент линейного теплового расширения на I^{o}C:		По ГОСТ I5I73-70
от 0 до + 20°C	7,9.I0^{-5}	
от +20 до +40°C	8,8.I0^{-5}	
от +40 до +80°C	II,4.I0^{-5}	
от +80 до +I00^{o}C	I2,6.I0^{-5}	
от 0 до минус 20°C	6,8.I0^{-5}	
от минус 20 до минус 40°C	6,4.I0^{-5}	

Продолжение

Показатель	Норма	Методы испытаний
Удельное поверхностное электрическое сопротивление, Ом	$9{,}9 \cdot 10^{11} - 3{,}0 \cdot 10^{12}$	По ГОСТ 6433.2-7I
Удельное объемное электрическое сопротивление, Ом.см	$6{,}I \cdot 10^{13} - 4{,}7 \cdot 10^{14}$	По ГОСТ 6433.2-7I
Тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 10^6 Гц	0,022-0,032	По ГОСТ 9I4I-65
Электрическая прочность, кВ/мм	20,0-2I,3	По ГОСТ 6433.3-7I

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Рекомендуемое

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ КАПРОЛОНА

I. Капролон может обрабатываться всеми основными видами механической обработки на обычном металлорежущем оборудовании.

2. ТОКАРНАЯ ОБРАБОТКА

2.I. Для токарных работ должны применяться проходные, подрезные, отрезные и расточные резцы, предназначенные для обработки пластмасс, конструкция и основные размеры которых должны соответствовать требованиям ГОСТ 21407-75 - ГОСТ 21413-75.

2.2. Режущая часть резцов должна выполняться из быстрорежущей стали марок Р9, Р18 по ГОСТ 19265-73 либо из твердых сплавов марок ВК8, Т15К6 по ГОСТ 2209-69.

Геометрические параметры режущей части резцов должны соответствовать указанным в табл. I.

Таблица I

Тип резца	Характеристика режущей части резца					
	Материал	Параметры				
		Передний угол λ	Задний угол α°	Главный угол в плане φ°	Вспомогательный угол в плане φ_1°	Радиус закругления вершины r мм
Проходной, подрезной, отрезной	Быстрорежущая сталь	25	I5	45	I5	I
	Твердый сплав	I5			45	2
Расточной	Быстрорежущая сталь	25		30	60	I
	Твердый сплав	I5				2

Остальные параметры режущей части резцов - по ГОСТ 21407-75 - ГОСТ 21413-75.

Параметр шероховатости передних и задних поверхностей резцов R_a= 0,32 - 0,16 мкм.

2.3. Токарную обработку капролона допускается производить с воздушным охлаждением.

2.4. Режимы резания при токарной обработке должны соответствовать табл.2.

Таблица 2

Тип резца	Режимы резания			Стойкость резца Т, мин
	Скорость резания V, м/мин	Подача S, мм/об	Глубина резания t, мм	
Проходной	150-300	0,1-0,5	1,5	60
Подрезной	120-240			
Отрезной	105-210			
Расточной	135-270			

2.5. Шероховатость поверхности при токарной обработке зависит, в основном, от подачи.

При подаче 0,1-0,2 мм/об и глубине резания 0,5 мм параметр шероховатости может составить R_a= 2,5 мкм; при увеличении подачи до 0,6 мм/об и глубины резания до 3,0 мм параметр шероховатости поверхности может быть от R_a= 10,0 до R_a= 20,0 мкм.

3. ФРЕЗЕРОВАНИЕ

3.1. Фрезерование уступов, пазов в капролоне должно производиться без охлаждения на быстроходных вертикально-фрезерных станках.

3.2. Для фрезерования следует применять концевые быстрорежущие фрезы с крупным шагом по ГОСТ 17026-71.

Параметр шероховатости передних и задних поверхностей режущей части R_a = 0,32 - 0,16 мкм

Критерий затупления фрезы - износ по задней поверхности 0,2-0,3 мм.

3.3. Режимы резания:

глубина резания t, мм - 2,0-6,0;

подача S, мм/зуб - 0,1-0,3;

скорость резания V, м/мин - 180-350;

Стойкость фрез T, мин, не менее - 60.

3.4. Параметр шероховатости обработанной поверхности при концевом фрезеровании при подаче 0,1-0,3 мм/зуб и глубине 2,0 мм может составить от R_a = 2,5 до R_a = 5,0 мкм.

При увеличении подачи до 0,5 мм/зуб параметр шероховатости может быть до R_a = 20,0 мкм.

3.5. Для разрезки капролона должны применяться быстрорежущие отрезные фрезы по ГОСТ 2679-73, а также отрезные фрезы с пластинками твердого сплава по ГОСТ 20320-74.

Режимы резания при этом должны соответствовать табл.3.

Таблица 3

Материал режущей части фрезы	Скорость резания V, м/мин	Подача S, мм/зуб
Быстрорежущая сталь	100-200	0,01-0,03
Твердый сплав	200-300	

3.6. При работе быстрорежущими фрезами допускается применять охлаждающую жидкость - 5%-ную эмульсию.

4. СВЕРЛЕНИЕ

4.I. Для сверления капролона должны применяться сверла из быстрорежущей стали Р18, Р9 (ГОСТ I9265-73) нормальной конструкции по ГОСТ I0903-77.

4.2. Геометрические параметры сверл:

угол между режущими кромками 2φ - $118\pm2^{\circ}$

задний угол α - 20°;

угол наклона поперечной кромки ψ - $50\text{-}55^{\circ}$.

4.3. При сверлении отверстий диаметром от 6 до 30 мм скорость резания и подача должны быть соответственно 50-I00 м/мин и 0,I5-0,80 мм/об, при этом бо́льшие скорости резания и подачи следует применять для бо́льших диаметров сверл.

Стойкость сверл в зависимости от диаметра 60-I20 мин.

4.4. Сверление отверстий глубиной до $3d$ (d - диаметр сверла) должно производиться без охлаждения, глубиной более $3d$ - с периодическим выниманием сверла из отверстия и охлаждением эмульсией.

4.5. При сверлении с соблюдением указанных режимов обеспечивается получение отверстий обычной точности с параметром шероховатости обработанной поверхности до $R_a = 5{,}0$ мкм.

4.6. При сверлении точных отверстий диаметр сверла из-за усадки капролона должен выбираться на 0,I мм больше диаметра отверстия (для диаметров от I0 до 30 мм). Биение сверл не должно превышать 0,05 мм.

5. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБ

5.1. Нарезание резьбы в капролоне должно производиться ручным и машинно-ручным метчиками по нормали машиностроения МН2179-61 и ГОСТ 3266-71 со стандартной геометрией из сталей IIAP9 и P18.

Перед нарезанием резьбы на отверстиях со стороны входа метчика необходимо снимать фаски.

5.2. При нарезании на станке резьбы в сквозных отверстиях метчик должен зажиматься в сверлильном патроне.

Резьбы в глухих отверстиях до М10 должны нарезаться вручную, свыше М10 - могут нарезаться на станке; при этом метчик должен зажиматься в предохранительном патроне.

5.3. При нарезании резьбы на станке следует принимать следующие скорости резания, м/мин:

для метчиков до М10 - 4,0 - 5,0;

для метчиков свыше М10 - 3,0-3,5.

5.4. Нарезание резьбы должно выполняться с применением машинного масла, наносимого на метчик.

5.5. Диаметры отверстий под резьбы от М12 до М30 должны быть на 0,1 мм больше, чем при нарезании резьб в стальных изделиях.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Справочное

Примеры определения размеров при обработке капролоновых втулок подшипников рулевых устройств

П р и м е р определения диаметра наружной поверхности капролоновой втулки, обрабатываемой при температуре + 27°С.

Расчет производится по формуле (I).

Исходные данные: $D_{п.}$ = 585,40 мм; $t_{ц}$ = +27°С; H = I,I мм (по табл.2); $\alpha_{к}$ = 8,8 . 10^{-5} $\frac{I}{\text{град.}}$ (по приложению I).

$$D_{изг}=(585,40+I,I0)\left[I,0+8,8.10^{-5}(27-20)\right] = 586,86 \text{ мм}$$

П р и м е р определения внутреннего диаметра капролоновой втулки, обрабатываемой при температуре + 27°С.

Расчет производится по формуле (2).

Исходные данные: $D_{шт}$ = 529,70 мм; B = 27 мм; $t_{ц}$=+27°С;

K = 2,9 мм (по табл.2); H = I,I мм (по табл.2);

β = 20 мм (по табл.2)

$\alpha_{к}$ = 8,8 . 10^{-5} $\frac{I}{\text{град.}}$ (по приложению I);

$\Delta_{к}$ = 0,04(27-20) = 0,28 (по формуле 3)

$$D_{вн}=(529,70+2,90+I,I0+0,28)\left[I,0+8,8.10^{-5}(27-20)\right] = 534,8I \text{ мм}$$

С О Д Е Р Ж А Н И Е

Стр.

I. Общие технические требования..... I

2. Требования безопасности..... 9

3. Изготовление и монтаж подшипников..... I0

3.I. Общие положения..... I0

3.2. Требования к обработке капролоновых втулок.. II

3.3. Изготовление и монтаж подшипников..... I2

4. Методы контроля..... I9

4.I. Контроль капролоновых втулок..... I9

4.2. Контроль обработки втулок и монтажа подшипников..... I9

Приложение I. Справочное. Физико-механические свойства капролона..... 2I

Приложение 2. Рекомендуемое. Основные сведения о механической обработке капролона..... 23

Приложение 3. Справочное. Примеры определения размеров при обработке капролоновых втулок подшипников рулевых устройств..... 28

gost.e-ecolog.ru