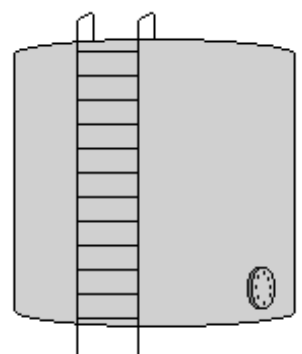
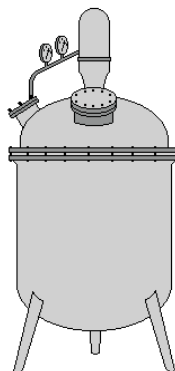
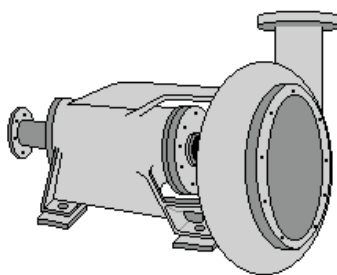
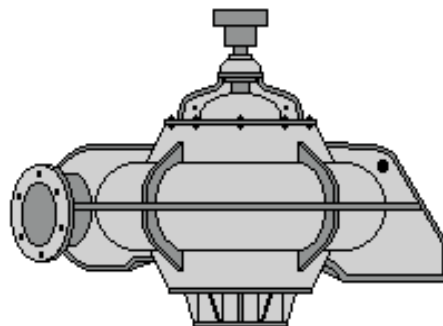
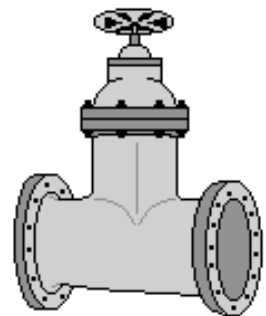
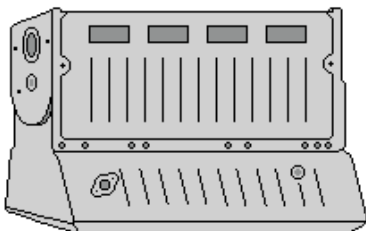




МЕТАЛЛОПОЛИМЕРЫ «ЛЕО»

В РЕМОНТЕ И ВОССТАНОВЛЕНИИ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ



ЗАО «Металлополимерные материалы ЛЕО»

123007, Москва, 1-й Силикатный проезд, д. 13.
Тел.: (495) 725-14-69, (495) 765-35-40
<http://www.leopolimer.ru> E-mail: leoao@yandex.ru



Металлополимеры «ЛЕО» в ремонте и восстановлении промышленного оборудования.

Металлополимеры «ЛЕО» - это универсальные двухкомпонентные («базис» + «активатор») ремонтные составы на основе модифицированных физико-химическим способом эпоксидных смол, наполненных различными мелкодисперсными металлическими и минеральными порошками.

Преимуществами использования металлополимеров «ЛЕО» в ремонтных работах являются:

- возможность восстановления деталей практически из любых материалов (черные и цветные металлы, неметаллы);
- отсутствие температурных и монтажных напряжений после ремонта;
- возможность устранения дефектов без разборки и демонтажа узлов и механизмов;
- увеличение срока службы эксплуатируемого оборудования.

Металлополимеры «ЛЕО» просты в применении. Это составы «холодного» отверждения, после которого могут подвергаться любой механической обработке наряду с металлами: точению, фрезерованию, строганию и т.п.

Область применения.

Металлополимеры «ЛЕО» с успехом применяются в ремонтных работах промышленного оборудования более чем на 1500 различных предприятиях России и стран СНГ: предприятиях энергетики, водоканала, химической, нефтехимической, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, машиностроении, судоремонте, пищевой промышленности и др.

Наиболее распространенными и эффективными видами восстановительных работ с использованием металлополимеров «ЛЕО» при ремонтах машин и механизмов общетехнического назначения являются:

- восстановление изношенных деталей машин;
- устранение брака основного производства;
- заделка трещин и протечек в корпусных деталях, резервуарах и трубопроводах;
- нанесение защитных покрытий на узлы, работающие в условиях кавитации, эрозии, коррозии;
- изготовление деталей.

Следует отметить рост числа предприятий машиностроения, включающих металлополимеры «ЛЕО» в производственный цикл при изготовлении своей профильной продукции. Основные направления:

- использование металлополимеров «ЛЕО» в качестве клеев в техпроцессах сборки узлов, состоящих из деталей, изготовленных из разнородных, материалов;
- защита изделий, работающих в агрессивных средах;
- устранение брака в литейном производстве путем заделки раковин, свищей и т.п.

Краткая характеристика ремонтных составов «ЛЕО».

Ремонтные материалы «ЛЕО» условно разделяются на несколько групп по их функциональному назначению:

- металлополимеры для восстановления деталей машин и механизмов

«Сталь», «Алюминий», «Бронза», «Антифрикционный».

Материалы универсального применения, предназначены для ремонта деталей и узлов машиностроительного оборудования. Легко поддаются механической обработке. Применяются для ремонта и восстановления различных посадочных мест: под подшипники на валах, в корпусах, стаканах и картерах, восстановления втулок, шпоночных пазов, герметизации резьбовых и фланцевых соединений, заделки литейных раковин, трещин, вмятин в корпусных деталях. Металлополимер «Антифрикционный» предназначен для восстановления деталей, работающих в условиях трения скольжения..

- металлополимеры для создания износостойких и антикоррозионных покрытий

«Сталь-керамика», «Керамика», «Ферро-хром», «Кварц».

Группа материалов с повышенными прочностными характеристиками, высокой износостойкостью и химической стойкостью. Материалы предназначены для ремонта тяжело нагруженных деталей и создания износостойких покрытий на узлах, работающих в условиях кавитации, эрозии, например, на поверхностях рабочих колес и корпусов насосов, запорно-разделительной арматуры, гребных винтов, а также, для защиты оборудования, работающего в агрессивных средах, например, для восстановления эмалевых покрытий емкостей, ферментеров, бункеров, трубопроводов.

- высокотемпературные композиционные материалы

«ВТ-220», «Сталь-ВТ», «Антифрикционный-ВТ», «Алюминий-ВТ», «Бронза-ВТ», «Ферро-хром-ВТ», «Кварц-ВТ».

Материалы обладают высокими прочностными характеристиками при повышенных температурах, предназначены для ремонта технологического оборудования, эксплуатирующегося при рабочих температурах до 200 - 220 °С.

- заливочные компаунды

Металлополимеры с пониженной вязкостью. Материалы предназначены для заполнения, герметизации пустот и полостей при сборке узлов в процессе ремонта оборудования, изготовления мастер-моделей методом литья, пресс-форм для термопласт-автоматов, используются в качестве защитного и декоративного слоев при изготовлении стеклопластиковых изделий методом ручной выкладки, формования.

Компонент «В» (активатор):

Активатор – второй компонент металлополимерных материалов «ЛЕО». Обеспечивая полимеризацию металлополимеров, активаторы определяют жизнеспособность композиций, температуро-, влаго- и химстойкость материалов.

Активаторы делятся на два основных типа:

- **«красные»:** обеспечивают металлополимерам повышенную влагостойкость и химстойкость. Время жизнеспособности композиций с данными активаторами – порядка 20 мин (при 20 °С);
- **«желтые»:** обеспечивают металлополимерам повышенную температуростойкость (до 170 °С). Время жизнеспособности композиций с данными активаторами – порядка 45 мин (при 20 °С).

По консистенции активаторы делятся на:

- **гели:** предназначены для получения нетекучих (тиксотропных) композиций при работах на вертикальных и отвесных поверхностях;
- **жидкие:** предназначены для получения легкотекучих композиций при нанесении металлополимерных покрытий.

В композициях, предназначенных для нанесения защитных покрытий на значительные по площади поверхности дополнительно используется **компонент "С" (разбавитель)**. Разбавитель добавляют в композицию в количествах не более количества активатора.

**Физико-механические свойства металлополимеров «ЛЕО»
«холодного отверждения».**

Металлополимер «Сталь»

Материал предназначен для ремонта различного машиностроительного оборудования: посадочных мест под подшипники, шпоночных пазов, шеек валов, заделки литевых раковин. Применяется при восстановлении деталей, которые требуют при ремонте механической обработки.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	2,4	2,55
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3,5 ... 4
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	235	240
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	175	185
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	74	76
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	45	45
от алюминия	44	45
от латуни	43	44

Металлополимер «Алюминий»

Применяется для ремонта и восстановления различных посадочных мест: под подшипники на валах, в корпусах, стаканах и картерах, посадочных мест уплотнительных колец и т.д., восстановления и герметизации резьбовых и фланцевых соединений, заделки литевых раковин, трещин, вмятин и т.п. в корпусных деталях. Легко поддается механической обработке.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	1,8	1,85
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3 ... 3,5
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	210	215
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	160	160
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	69	69
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	42	42
от алюминия	42	42
от латуни	40	40

Металлополимер «Бронза»

Материал предназначен для ремонта деталей из цветных металлов (бронзы, латуни и т.п.): заделки литевых раковин, трещин, вмятин, задигов и т.п. Легко поддается механической обработке.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	3,15	3,50
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3,5 ... 4
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	235	240
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	140	140
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	65	65
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	35	35
от алюминия	31	31
от латуни	31	31

Металлополимер «Антифрикционный»

Предназначен для восстановления пар трения, в том числе работающих в условиях сухого трения (заделка раковин, вмятин, выбоин, восстановление направляющих станков, посадочных мест подшипников скольжения, втулок, валов и т.п.).

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор
	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	2,0
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):	
- до возможности механообработки	3,5 ... 4,0
- полная прочность	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	190
Предел прочности, МПа:	
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	145
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	60
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)	
от стали	41
от алюминия	39
от латуни	40

Металлополимер «Сталь-керамика»

Предназначен для ремонта тяжело нагруженного оборудования, имеет высокие прочностные характеристики и повышенную износостойкость.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	2,54	2,71
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3,5 ... 4
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	265	270
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	190	195
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	75	78
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	47	48
от алюминия	45	48
от латуни	45	47

Металлополимер «Керамика»

Предназначен для ремонта и восстановления деталей и узлов машин и механизмов, работающих в условиях агрессивных сред, подверженных интенсивному кавитационному и эрозионному износу. Обладает повышенной химической стойкостью при высоких физико-механических характеристиках.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	2,36	2,51
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3,5 ... 4
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	280	290
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	178	180
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	70	71
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	43	44
от алюминия	42	43
от латуни	43	43

Металлополимер «Ферро-хром»

Материал имеет повышенные прочностные характеристики и износостойкость, предназначен для ремонта тяжело нагруженных деталей со значительным износом: запорно-разделительной арматуры, заделки трещин в корпусных изделиях, а также в качестве покрытия изделий, работающих в условиях интенсивного эрозийного и кавитационного износа.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	2,4	2,5
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3,5 ... 4
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	300	310
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	220	230
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	74	76
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	44	45
от алюминия	44	45
от латуни	43	44

Металлополимер «Квари»

Материал используется в качестве покрытия различных конструкций, работающих в агрессивных средах, заделки протечек, восстановления геометрии и т.п. Обладает повышенной химической стойкостью.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор	
	«красный»	«желтый»
Удельная масса композиции, г/см ³	2,0	2,0
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	20	45
Температуростойкость, °С (по Вика) (по ГОСТ 15088)	280	300
Рабочая температура, °С	от -120 до +120	от -120 до +170
Время отверждения, час (при 20 °С):		
- до возможности механообработки	3 ... 3,5	3,5 ... 4
- полная прочность	24	24
Твердость по Бринеллю, МПа (по ГОСТ 4670)	200	200
Предел прочности, МПа:		
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	160	160
- при изгибе (по ГОСТ 4648)	60	60
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)		
от стали	40	40
от алюминия	40	40
от латуни	40	40

**ТАБЛИЦЫ СООТНОШЕНИЙ «БАЗИС» / «АКТИВАТОР»
ПРИ СМЕШИВАНИИ КОМПОНЕНТОВ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРОВ «ЛЕО»**

ПО ОБЪЕМУ

Таблица 1.

Базис Активатор	«Сталь- керамика»	«Керамика»	«Сталь»	«Бронза»	«Алюми- ний»	«Ферро- хром»	«Кварц»	«Анти- фрик- ционный»
«красный»- гель	4 / 1	4 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3 / 1
«красный М»-гель	3,5 / 1	3,5 / 1	3 / 1	3 / 1	3 / 1	3 / 1	3 / 1	2,5 / 1
«желтый»- гель	10 / 1	10 / 1	8,5 / 1	9 / 1	8,5 / 1	9 / 1	8 / 1	7 / 1
«красный»- жидкий	4 / 1	4 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,5 / 1	3,0 / 1
«желтый»- жидкий	10 / 1	10 / 1	8,5 / 1	9 / 1	8,5 / 1	9 / 1	8 / 1	7 / 1
«красный»- жидкий + разбавитель (А/В/С) *	4 / 1 / 1	4 / 1 / 1	3,5 / 1 / 1	3,5 / 1 / 1	3,5 / 1 / 1	3,5 / 1 / 1	3,5 / 1 / 1	3 / 1 / 1
«желтый»- жидкий + разбавитель (А/В/С) *	10 / 1 / 1	10 / 1 / 1	8,5 / 1 / 1	9 / 1 / 1	8,5 / 1 / 1	9 / 1 / 1	8 / 1 / 1	7 / 1 / 1

- - компонент «С» - разбавитель-пластификатор.

ПО ВЕСУ

Таблица 2.

Базис Активатор	«Сталь- керамика»	«Керамика»	«Сталь»	«Бронза»	«Алюми- ний»	«Ферро- хром»	«Кварц»	«Анти- фрик- ционный»
«красный»- гель	9,0 / 1	8,4 / 1	7,6 / 1	10,4 / 1	5,2 / 1	7,3 / 1	5,9 / 1	4,6 / 1
«красный М»-гель	6,6 / 1	6,1 / 1	5,4 / 1	7,7 / 1	3,7 / 1	5,2 / 1	4,2 / 1	3,2 / 1
«желтый»- гель	22,5 / 1	21 / 1	18,5 / 1	26,8 / 1	13,2 / 1	18,7 / 1	13,44 / 1	11,8 / 1
«красный»- жидкий	9,4 / 1	8,7 / 1	7,9 / 1	10,9 / 1	5,4 / 1	7,6 / 1	6,1 / 1	4,8 / 1
«желтый»- жидкий	23,4 / 1	22 / 1	19,3 / 1	27,9 / 1	13,8 / 1	19,5 / 1	14 / 1	12,3 / 1
«красный»- жидкий + разбавитель (А/В/С) *	9,4 / 1 / 1	8,7 / 1 / 1	7,9 / 1 / 1	10,9 / 1 / 1	5,4 / 1 / 1	7,6 / 1 / 1	6,1 / 1 / 1	4,8 / 1 / 1
«желтый»- жидкий + разбавитель (А/В/С) *	23,4 / 1 / 1	22 / 1 / 1	19,3 / 1 / 1	27,9 / 1 / 1	13,8 / 1 / 1	19,5 / 1 / 1	14 / 1 / 1	12,3 / 1 / 1

- * - компонент «С» - разбавитель-пластификатор.

- предпочтительные композиции

- справочные соотношения

Металлополимер «Антистатический»

Материал предназначен для создания защитного антистатического покрытия на деталях машин из диэлектриков, использующихся в местах, где недопустимо накопление статического электричества, а также в качестве клеевого состава для соединения деталей из разнородных материалов

Состав:

Двухкомпонентный материал на основе эпоксидных смол.

- компонент «А» (базис): «Антистатический»

- компонент «В» (активатор): «желтый»

Примечание:

Для создания жидкотекучих композиций дополнительно используется компонент "С" (**разбавитель**). Разбавитель добавляют в композицию в количествах не более количества активатора. В случае нанесения на поверхность распылением допускается использовать ацетон, спирт или их смесь.

Примерный расход материала при толщине покрытия 0,3 - 0,5 мм: 400 - 700 г/ м² .

Минимально допустимая толщина покрытия – 0,25 мм.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Активатор
	«желтый»
Соотношение базиса и активатора при смешивании по объему (по весу)	7,0 : 1 (9,0 : 1)
Удельная масса композиции, г/см ³	1,5
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 20 ⁰ С)	45
Время отверждения, час (при 20 ⁰ С): - до возможности механообработки - полная прочность	8 ... 12 24
Прочность при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890), МПа, не менее на образцах из: алюминия стали латуни	26 28 28
Удельное объемное электрическое сопротивление (по ГОСТ 20214) , Ом · см, не более	10 ³

Физико-механические свойства высокотемпературных металлополимеров «ЛЕО» «холодного отверждения».

Материалы, предназначенные для ремонта деталей технологического оборудования, эксплуатирующихся при температурах до 200 °С.

Физико-механические и технологические характеристики с активатором «желтый»-гель.

Характеристика	Показатели				
	Сталь-ВТ	Алюминий-ВТ	Ферро-хром-ВТ	Бронз а-ВТ	Кварц-ВТ
Соотношение базиса (А) и активатора (В) при смешивании:					
- по объему	4 : 1	4 : 1	4 : 1	4 : 1	4 : 1
- по весу	9 : 1	6 : 1	8 : 1	12 : 1	7 : 1
Удельная масса композиции, г/см ³	2,55	1,85	2,5	3,5	2,0
Жизнеспособность приготовленной композиции, при 20 °С, мин	45				
Время отверждения, час (при 20 °С):	3,5 ... 4,0				
- до возможности механообработки	24				
- полная прочность					
Предел прочности, МПа, не менее					
- при сжатии (по ГОСТ 4651)					
- при 20 °С;	185	160	230	140	140
- при 200 °С	94	82	117	71	71
Предел прочности, МПа, не менее					
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890) от стали, алюминия					
- при 20 °С;	45	42	45	35	40
- при 200 °С	20	18	20	16	18

Температуростойкий металлополимер «ВТ-220»

Ремонтный двухкомпонентный состав «горячего отверждения», имеющий высокие прочностные характеристики, сохраняющиеся при повышенных температурах. Материал предназначен для ремонта деталей технологического оборудования, эксплуатирующихся при температурах до 220 – 250 °С.

Физико-механические и технологические характеристики.

Характеристика	Показатели
Соотношение базиса и активатора при смешивании:	
- по объему	A/B = 1 : 1
- по весу	A/B = 1,13 : 1
Удельная масса композиции, г/см ³	2,0
Жизнеспособность приготовленной композиции, при 20 °С	24 часа
при 100 °С	30 мин
Режимы отверждения:	100 °С – 1 час + 180 °С – 4 часа
Предел прочности, МПа	
- при сжатии (по ГОСТ 4651)	
- при 20 °С;	170,0
- при 220 °С	60,0
Предел прочности, МПа	
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890) от стали, алюминия	
- при 20 °С;	19,4
- при 220 °С	17,4
Объемная усадка при отверждении, %	2,0

Металлополимерные «Гелькоуты»

Гелькоуты металлополимерные - двухкомпонентные эпоксидные составы, предназначенные для формирования защитного покрытия на изделиях из композиционных материалов. Обладают хорошей укрывистостью и стойкостью к внешним воздействиям.

Кроме того, эти материалы могут использоваться в качестве заливочных компаундов при изготовлении пресс-форм, мастер-моделей, матриц, а также клеевого состава для соединения закладных элементов со стеклопластиком.

Гелькоут «Антистатический» предназначен для создания антистатического покрытия на деталях машин из диэлектриков в случаях, когда недопустимо накопление статического электричества

Физико-механические и технологические характеристики.

Наименование показателя	«Базис» (компонент «А»)		
	«Серый»	«Матричный»	«Антистатический»
	«Активатор» (компонент «В»)		
	«желтый»-жидкий		
Внешний вид («базиса»)	Однородная пастообразная масса.		
Цвет	серый	черный	черный
Плотность, г/см ³ (ГОСТ 15139)	1,8	1,8	1,5
Соотношение при смешивании (базис/активатор):			
- по объему	8 / 1	8 / 1	7 / 1
- по весу	13 / 1	13 / 1	9 / 1
Жизнеспособность приготовленной композиции, мин (при 18 ... 20 °С)	45		
Время отверждения, час (при 20 °С):			
- до возможности механообработки	3,5 ... 4,0		
- полная прочность	24		
Рабочая температура, °С	от -120 до + 170		
Прочность, МПа, не менее			
- при сжатии (ГОСТ 4651)	120	125	--
- при изгибе (ГОСТ 4648)	75	80	--
- при нормальном отрыве (по ГОСТ 27890)			
от алюминия	35	35	26
Твердость при вдавливании шарика (по Бринеллю, ГОСТ 4670), МПа, не менее	210	215	--
Удельное объемное электрическое сопротивление (ГОСТ 20214), Ом · см, не более	--	--	1000

Подготовка поверхности для нанесения, дозирование и нанесение, условия применения совместно с другими материалами, режимы отверждения и механической обработки, условия хранения гелькоутов аналогичны описанным для металлополимерных материалов «ЛЕО».

Указания по применению металлополимеров «ЛЕО»

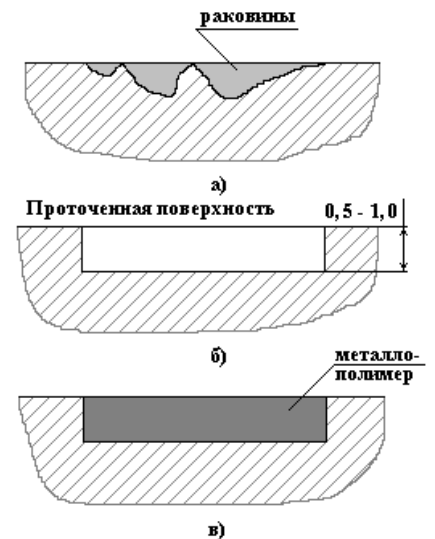
Работы с металлополимерами «ЛЕО» проводятся при температурах выше 5 °С (оптимальная температура около 20 °С), в хорошо проветриваемом помещении.

Ремонт и восстановление деталей с использованием металлополимеров «ЛЕО» включают в себя следующие основные этапы:

- 1) Предварительная подготовка ремонтируемой поверхности: пескоструйная обработка, механическая обработка - токарная, фрезерная, зачистка шлифмашинкой, наждачной бумагой и т.п.
- 2) Нанесение металлополимера.
- 3) Отверждение металлополимера.
- 4) Окончательная механическая обработка (если требуется).

1. Подготовка поверхности.

- зачистить ремонтируемую поверхность, удалив остатки грязи, масла, ржавчины, краски, гальванических покрытий. Площадь чистого металла должна составлять не менее 95 % от общей площади ремонтируемой поверхности и не менее 90 % на любой площади 25 x 25 мм (чистота подготовленной поверхности должна быть не ниже Sa2, St2 по ИСО 8501, или степени 3 табл. 9 по ГОСТ 9.402).
- придать ремонтируемой поверхности шероховатость (наждачной бумагой, пескоструйной обработкой, шлифмашинкой и т.п.). Шероховатость поверхности должна быть средней или грубой G по ИСО 8503 или Ra 12,5 по ГОСТ 9378-93.
- имеющиеся трещины засверлить и разделать;
- минимальная допустимая толщина слоя металлополимера должна быть не менее 0,5 ... 1,0 мм, поэтому, когда размер износа деталей меньше этой величины, необходимо произвести предварительную выборку ремонтируемых поверхностей на глубину, обеспечивающую минимальную толщину слоя металлополимера после нанесения и механической обработки. При этом необходимо стараться избегать плавного («на нет») перехода металлополимера к поверхности металла (см. рисунок);
- обезжирить подготовленную поверхность (ацетоном, спирто-ацетоновой смесью);
- просушить подготовленную поверхность;
- подготовленная поверхность должна быть больше дефектного участка на 30 ... 40 мм по периметру.



2. Нанесение металлополимера.

Дозирование и смешение.

При дозировании компонентов металлополимера необходимо строго соблюдать объемные (весовые) соотношения базиса и активатора, приведенные в таблицах 1 и 2. Для создания жидкотекучих композиций дополнительно используется компонент "С" (разбавитель). Разбавитель добавляют в композицию в количествах не более количества активатора.

Внимание! Для дозирования рекомендуется использовать разные для «базиса» и «активатора» мерные ложки и шпатели.

Смешение компонентов металлополимеров «ЛЕО» производится шпателем на жесткой обезжиренной пластине из металла, фторопласта, картона и т.п. интенсивно в течение 1,5 ... 2,0 минут, до получения однородной массы.

Необходимая технологическая доза смешиваемого металлополимера определяется жизнеспособностью композиции и сложностью ремонта, однако она не должна быть менее 60 г (≈25 мл).

Внимание! При смешении компонентов металлополимеров в больших объемах может возникать саморазогрев композиции, что приведет к снижению времени жизнеспособности, закипанию, невозможности использования приготовленного материала.

Нанесение.

Металлополимер наносится шпателем тонким слоем, тщательно втирая, стараясь смачивать всю ремонтируемую поверхность, не оставляя пустот.

Сразу, после нанесения первого слоя, наносится слой или слои металлополимера необходимой толщины. При нанесении нескольких слоев не следует ждать отверждения предыдущего слоя. Если по различным причинам это невозможно, то необходимо подготовить отвержденную поверхность как указывалось выше.

Применение металлополимеров совместно с другими материалами.

В случаях, когда характер и размеры дефектов требуют принятия дополнительных мер для повышения надежности ремонта изделия (восстановление формы и размеров детали, соединение тяжело нагруженных элементов конструкции и т.п.), рекомендуется применять совместно с металлополимерами такие материалы как стеклоткань, металлические сетки, листы, армирующие штифты. Дополнительное армирование необходимо для предохранения от растрескивания при сильной вибрации и деформировании слоя металлополимера, для создания бандажа при ремонте трубопроводов, защиты острых кромок от сколов и расслоения при ударах и т.п.

Применение стеклоткани.

- подготовить необходимый по размеру кусок стеклоткани или необходимой длины стеклотканевый бинт;
- нанести металлополимер на подготовленную поверхность восстанавливаемой детали и на стеклоткань. Наложить пластырь или бандаж, стараясь не оставлять под стеклотканью пузырьков воздуха;
- нанести металлополимер на наружную поверхность пластыря
- при необходимости подобным образом накладывается несколько слоев стеклоткани.

Применение металлической сетки или листов.

Использование металлической сетки и листов аналогично использованию стеклоткани с тем отличием, что поверхность металлической заплаты или бандажа необходимо подготовить так же, как поверхность ремонтируемого узла и, кроме того, необходимо заранее спрофилировать заплату по восстанавливаемой поверхности.

3. Отверждение.

Отверждение металлополимеров происходит при температурах выше 5 °С (оптимальная температура 20 °С). Для материала «ВТ-220» режим отверждения приведен в таблице его характеристик.

Для ускорения процесса отверждения можно прогревать нанесенный слой металлополимера (например, промышленным феном) после приобретения им некоторой твердости, чтобы исключить возможное растекание при нагреве.

При полимеризации металлополимеры «холодного отверждения» не подвержены усадке и сохраняют постоянный объем.

Металлополимеры «ЛЕО» не содержат летучих веществ (растворителей).

4. Механическая обработка.

Для качественной обработки отвержденных металлополимеров «Сталь-керамика», «Керамика», «Ферро-хром» со всеми видами активаторов рекомендуется применять твердосплавный инструмент, а в отдельных случаях инструмент с алмазными насадками.

Обработка других видов металлополимеров не требует специального инструмента. Рекомендуется использовать плоский, без канавки резец. Установка резца выше центра на 0,5 ÷ 1,0 мм.

Рекомендуемые режимы обработки:

- скорость резания $V_p = 30 \dots 60$ м/мин;
(Ø заготовки до 150мм – до 100 об/мин; свыше Ø 150мм – 50 ÷ 80 об/мин);
- максимальная глубина резания $t = 0,5 \dots 1,0$ мм;
- максимальная подача $S = 0,1 \dots 0,2$ мм/об.

Меры предосторожности.

Избегать попадания на кожу и в глаза. При попадании на кожу - смыть водой с мылом. При попадании в глаза - тщательно промыть водой.

Хранение.

Металлополимеры «ЛЕО» могут храниться при комнатной температуре, в плотно закрытой таре в течение нескольких лет при сохранении своих свойств. В случае хранения при низких температурах возможно загустение базиса, которое устраняется нагревом его до 80 ... 100 °С на 0,5 ... 1,0 час.

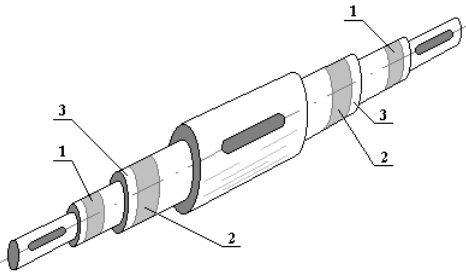
Внимание: Компонент «В» (активатор) гигроскопичен. Избегать попадания влаги в активатор. После применения сразу плотно закрывать крышкой.



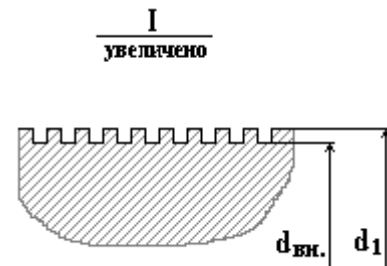
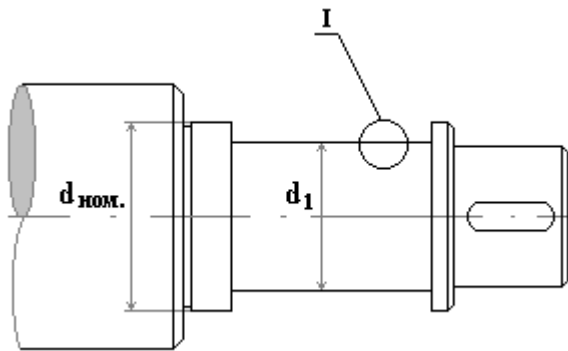
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И СХЕМЫ ТИПОВЫХ РЕМОНТОВ

Схема ремонта валов

Восстанавливаемые участки на валах



- 1 - Изношенные посадочные места под подшипники;
 2 - Участки с поврежденной резьбой;
 3 - Незащищенные участки, подверженные коррозионному износу.



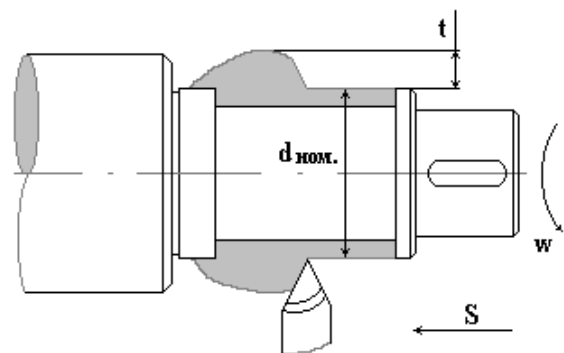
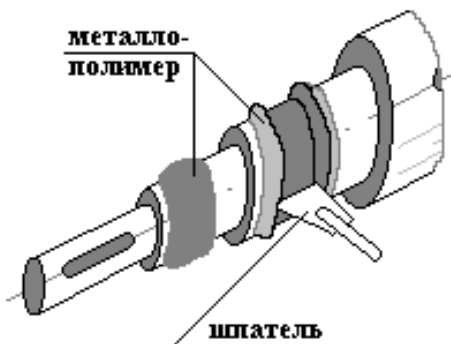
а) Проточка ремонтируемых поверхностей до диаметра d_1 :

$$d_1 = d_{\text{ном.}} - (1,5 \dots 2,0) \text{ мм},$$

где $d_{\text{ном.}}$ - номинальный диаметр, до которого восстанавливается участок вала.

На участке вала с диаметром d_1 нарезается резьба или протачиваются канавки:

$$d_{\text{вн.}} = d_1 - (1,0 \dots 1,5) \text{ мм}.$$



б) Нанесение металлополимера на ремонтируемые участки.

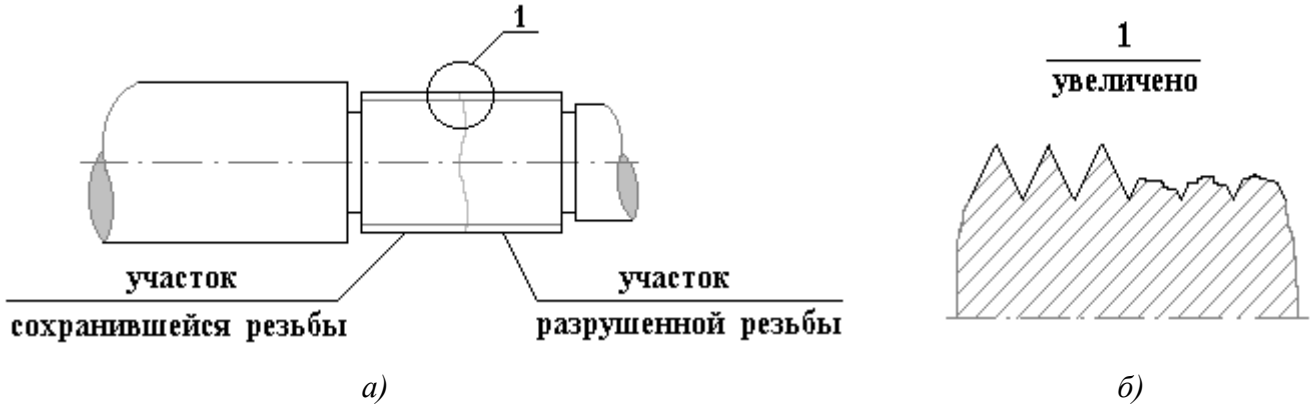
в) Проточка восстанавливаемого участка до номинального диаметра $d_{\text{ном.}}$.

Рекомендуемые режимы при механической обработке:

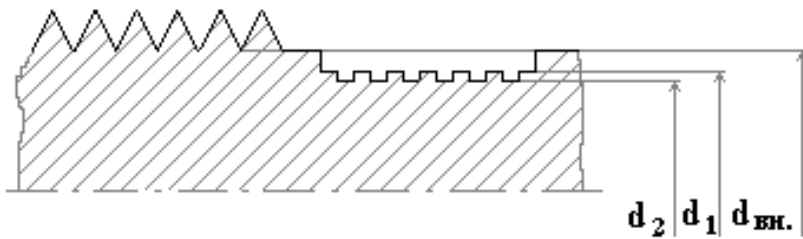
- скорость резания $V_p = 60 \dots 120$ м/мин;
- глубина резания t , не более $0,5 \dots 1,0$ мм;
- подача S , не более $0,1 \dots 0,2$ мм/об.



Восстановление участка резьбы на валу



Вал с участком разрушенной резьбы



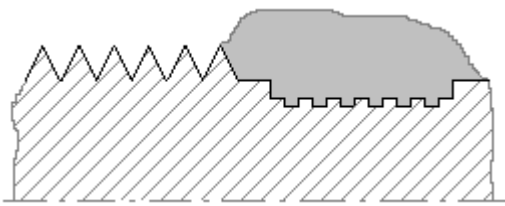
Подготовка поверхности:

- проточка участка с разрушенной резьбой до диаметра:

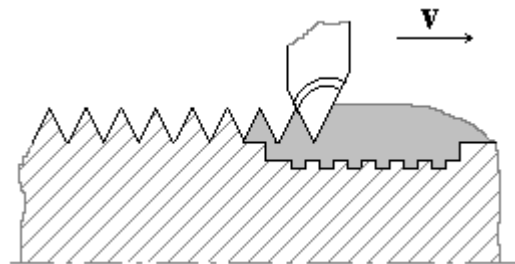
$$d_1 = d_{вн.} - (1,5 \dots 2,0) \text{ мм}$$

- проточка канавок или резьбы до диаметра:

$$d_2 = d_1 - (1,0 \dots 1,5) \text{ мм}$$

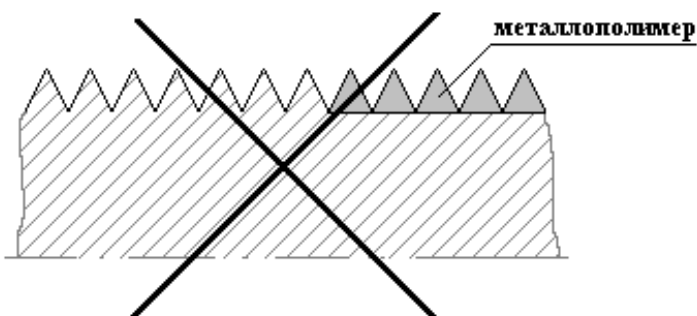


Нанесенный металлополимер



Нарезание резьбы:

резец ведется, начиная с участка с сохранившейся резьбой.

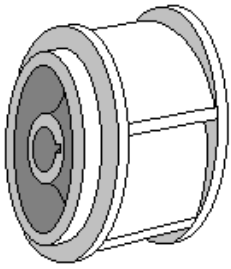


Не рекомендуемая схема восстановления:

зубья резьбы из металлополимера удерживаются на валу только основанием и не составляют между собой единого целого, как в вышеописанной схеме.



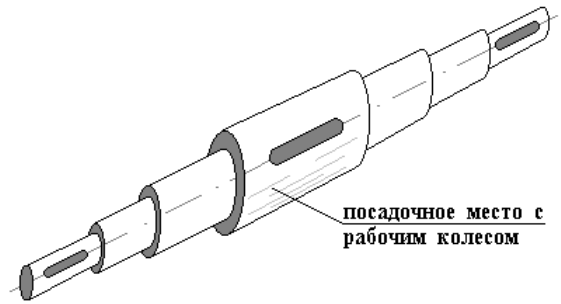
Схема вклейки-насадки рабочего колеса насоса на вал ротора



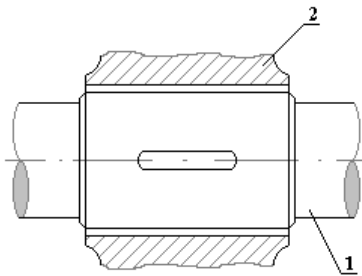
Рабочее колесо и вал ротора насоса.

Дефекты:

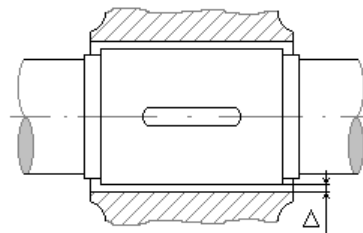
Износ посадочного места на валу и колесе, образование эллипсности.



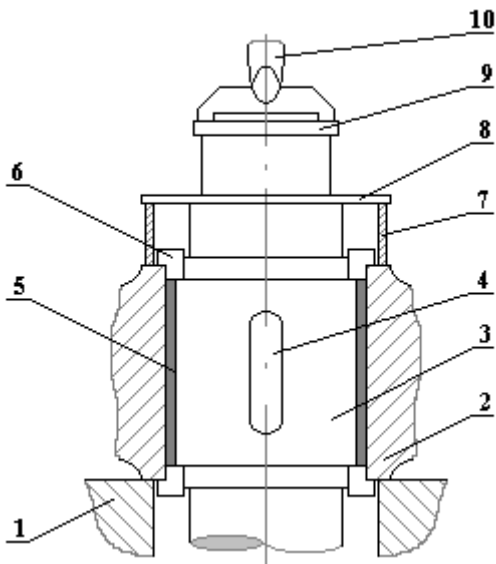
Технологическая схема ремонта.



а) Рабочее колесо (2) и вал (1) ротора насоса.



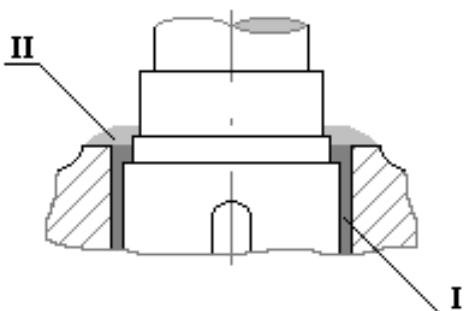
б) Расточка посадочных мест колеса и вала для получения гарантированного зазора Δ между валом и колесом (не менее 0,3 ... 0,5 мм). Проточка на валу (или колесе) поясков для установки центрирующих вкладышей.



в) Вклейка-насадка рабочего колеса на вал.

Последовательность вклейки:

- колесо (2) устанавливается на опору (1). На вал (3) надеваются гайка (8), ограничительная труба (7) со смотровыми окнами и гайка с хомутом (9);
- посадочные места вала и колеса, шпоночный паз и шпонка (4) обезжириваются и на них наносится металлополимер (5) (композиция с активатором «желтый»-жидкий);
- вал с помощью тельфера (10) опускается в колесо (глубина опускания контролируется трубой (7), а соосность с колесом - центрирующими вкладышами (6);
- контроль за вкладышами, удаление выдавленных излишков металлополимера и заполнение металлополимером кольцевой проточки осуществляется снизу и через смотровые окна в трубе (7).



- г) После отверждения металлополимера с вала снимаются гайки (8), (9) и труба (7), зачищаются выступающие головки центрирующих вкладышей (6). Отвержденный слой металлополимера с активатором «желтый»-жидкий (I) защищается слоем металлополимера с активатором «красный» (II) - для работы в водной среде.



Восстановление посадочных мест под подшипники методом вклейки.

Сущность этого метода заключается в том, что процесс восстановления посадочного места совмещается со сборочной операцией узла подшипника. В результате чего образуется неподвижное соединение подшипника и вала (корпуса подшипника), превосходящее по своим прочностным характеристикам рекомендуемые в таких случаях посадки с натягом, что надежно предохраняет кольца подшипника от проворота, исключая появление износа и обеспечивая надежную работу узла.

Для разборки восстановленного таким способом подшипникового узла необходимо нагреть образовавшийся в месте вклейки слой металлополимера до температуры $150 \div 200$ °С или выжечь его, например, с помощью газовой горелки.

I. Восстановление посадочных мест с износом до $0,25 \div 0,3$ мм по диаметру.

1. Подготовить восстанавливаемую поверхность вала (корпуса) в соответствии с общими рекомендациями (очистить от грязи, масла, придать шероховатость).
2. Провести контрольную сборку: подшипник должен устанавливаться на посадочное место легко, без значительных усилий.
3. Защитить сепаратор подшипника липкой лентой от возможного попадания в него металлополимера при вклейке.
4. Обезжирить посадочные поверхности вала (корпуса) и подшипника.
5. Подготовить необходимую дозу металлополимера.
6. Нанести на посадочное место вала (корпуса) необходимый слой металлополимера, тщательно смачивая восстанавливаемую поверхность.
7. Промазать тонким слоем металлополимера посадочное место подшипника.
8. Установить подшипник на вал (в корпус), поджимая его к ограничительным буртам, втулкам, стопорным кольцам.
9. Удалить выдавленные излишки металлополимера. Очистить с помощью ацетона незащищенные места на валу (в корпусе) от попавшего на них металлополимера. Снять защиту с сепаратора подшипника.
10. После полимеризации металлополимера узел готов к дальнейшей эксплуатации.

II. Восстановление посадочных мест с износом до $0,1 \div 0,15$ мм по диаметру.

При восстановлении вклейкой посадочных мест валов (корпусов) с величиной износа меньше $0,1 \div 0,15$ мм по диаметру (величина зазора соизмерима с размером частиц наполнителя) необходимо произвести предварительную расточку посадочного места на величину $0,5 \div 1,0$ мм, с нарезанием «рваной резьбы» или канавок. Для обеспечения при вклейке центрирования подшипника расточку ведут с оставлением поясков по краям посадочного места и по его длине (общая ширина поясков не должна превышать 50 % всей поверхности склейки) – смотри рисунок 1.

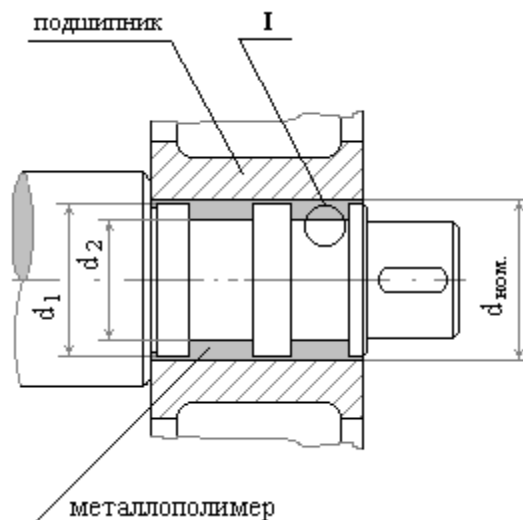


Рис. 1. Восстановление с помощью металлополимеров «ЛЕО» посадочного места на валу методом вклейки подшипника:

- $d_{\text{ном.}} - d_1 = 0,1 \div 0,15$ мм;

- $d_1 - d_2 = 0,5 \div 1,0$ мм;

I – места нарезания «рваной резьбы» или кольцевых канавок.

Остальные этапы восстановления аналогичны операциям по пункту I.

Ш. Восстановление посадочных мест с неравномерным износом свыше $0,5 \div 1,0$ мм по диаметру.

При восстановлении методом вклейки посадочных мест со значительным и неравномерным износом особое значение имеет вопрос обеспечения соосности подшипника относительно вала (корпуса). Эта проблема может быть решена различными способами, например:

1. На изношенной поверхности вдоль образующих линий устанавливаются металлические прокладки (полоски) толщиной, примерно на $0,05 \div 0,08$ мм меньше соответствующего износа в этом месте, и превосходящие по длине место износа. Свободные концы этих полос закрепляются липкой лентой рядом с местом вклейки (желательно на участке вала с меньшим диаметром). Производится контрольная установка подшипника (подшипник должен устанавливаться на посадочное место легко, без значительных усилий). После этого на место износа наносится металлополимер. Устанавливается подшипник. После полимеризации металлополимера выступающие концы прокладок срезаются.

2. На места износа по диаметру с помощью сварки наносятся небольшие точечные (для избежания перегрева вала) напльвы. После этого производится их проточка до номинального посадочного диаметра подшипника. Далее проводится вклейка по описанной выше схеме.

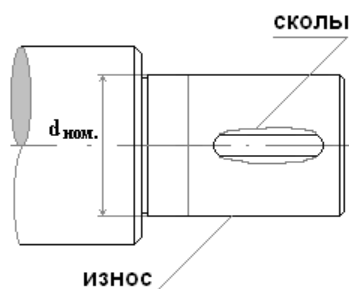
3. На изношенных поверхностях производится проточка для установки двух или более центрирующих разрезных колец. Кольца закрепляются на подготовленной поверхности сваркой или вклейкой с помощью металлополимера. Далее кольца обрабатываются до посадочного номинального диаметра подшипника. После чего производится вклейка по описанным выше схемам.

Внимание!

При восстановлении вклейкой посадочных мест под подшипники перед нанесением металлополимера необходимо защитить имеющиеся масляные каналы липкой лентой, скотчем.



Восстановление шпоночных соединений (вал – полумуфта).

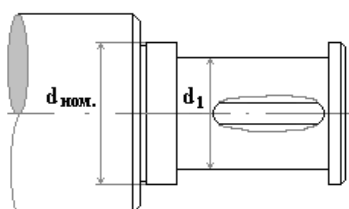


При ремонте шпоночного соединения необходимо восстановить разрушенный шпоночный паз на валу и полумуфте, а в большинстве случаев и посадочное место под полумуфту на валу.

1. Восстановление изношенных посадочных мест со шпоночными пазами на валах

производится по следующей схеме:

1.1. Проточка посадочного места до диаметра d_1 :



$$d_1 = d_{\text{ном.}} - (1,5 \div 2,0) \text{ мм,}$$

где $d_{\text{ном.}}$ – номинальный диаметр, до которого восстанавливается участок вала.

Проточка производится с нарезанием «рваной резьбы» или кольцевых канавок.

1.2. Нанесение на ремонтируемый участок металлополимера.

1-ый способ. В шпоночный паз вставляется шпонка для защиты от попадания в него металлополимера. Сразу после нанесения металлополимера, не дожидаясь его полимеризации, шпонка удаляется. После отверждения металлополимера производится токарная обработка посадочного места до номинального диаметра.

2-ой способ. Металлополимер наносится не только на подготовленную проточенную поверхность, но и полностью заделывается шпоночный паз. После отверждения металлополимера и проточки посадочного места до номинального диаметра фрезеруется новый шпоночный паз, смещенный на 90 или 180° относительно старого паза.

2. Восстановление шпоночного паза.

Восстановление шпоночного паза (на валу и в корпусе полумуфты), с целью повышения надежности работы шпоночного соединения, производится методом формовки - клееной шпонкой.

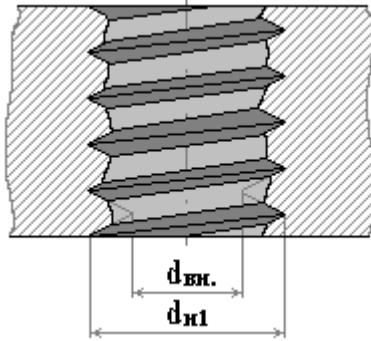
2.1. На разрушенный шпоночный паз вала наносится металлополимер и устанавливается шпонка. Удаляются выдавленные при вклейке излишки металлополимера.

2.2. После отверждения металлополимера посадочное место вала и шпонка смазываются разделительным составом (восковая мастика, ЦИАТИМ, масло).

2.3. На разрушенный шпоночный паз полумуфты наносится металлополимер. Полумуфта устанавливается на вал. Удаляются выдавленные при вклейке излишки металлополимера.

Схема восстановления резьбовых соединений

I. Способ. Получение разъемного соединения.

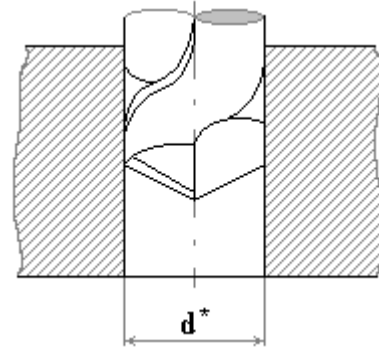


а) Сорванная резьба.

Профиль резьбы неполный или вообще отсутствует:

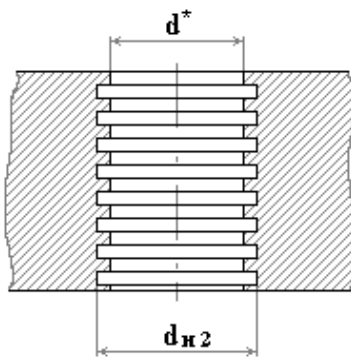
$d_{вн.}$ - внутренний диаметр при полной резьбе;

$d_{н1}$ - наружный диаметр при полной резьбе.



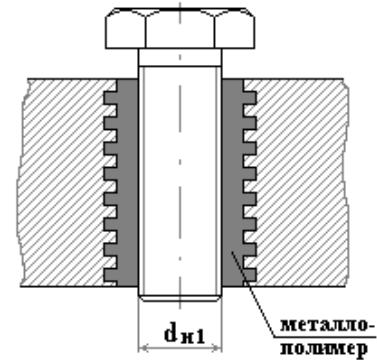
б) Рассверливание резьбы до диаметра:

$$d^* = d_{н1} + (1,5 \dots 2,0) \text{ мм.}$$



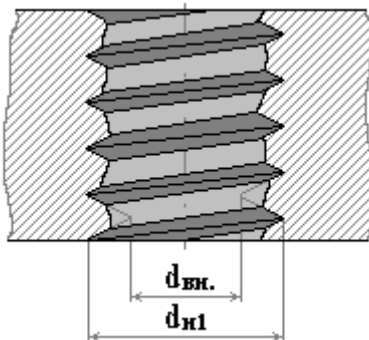
в) Нарезание резьбы или канавок:

$$d_{н2} = d^* + (1,0 \dots 1,5) \text{ мм.}$$



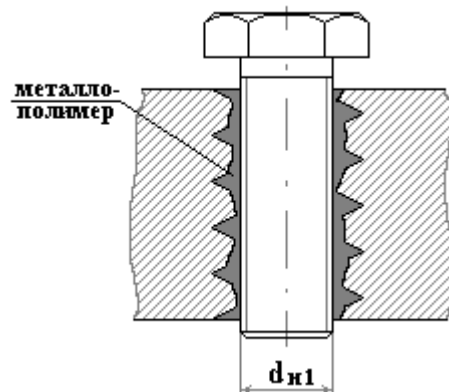
г) Формирование резьбы болтом, смазанным разделительным составом (восковая мастика, ЦИАТИМ, масло)

II. Способ. Применяется при получении неразъемного соединения и герметизации резьбового соединения (устранение протечек из-за трещин в корпусе, выходящих к резьбовому соединению).



а) Сорванная резьба:

Сохранены основания витков, есть возможность центриции болта при формовке.



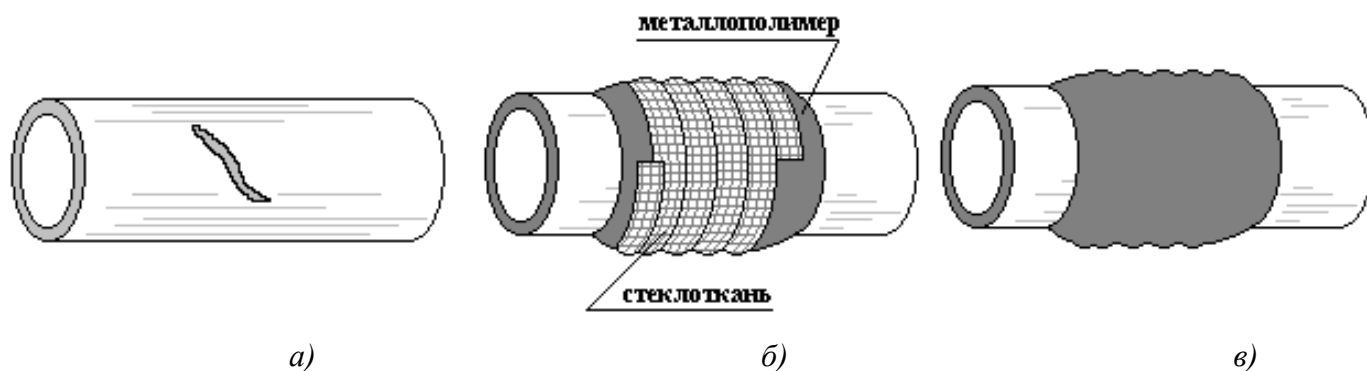
б) Формовка резьбы болтом (вклейка болта или шпильки).

Болт или шпилька обезжириваются и смазываются металлополимером.



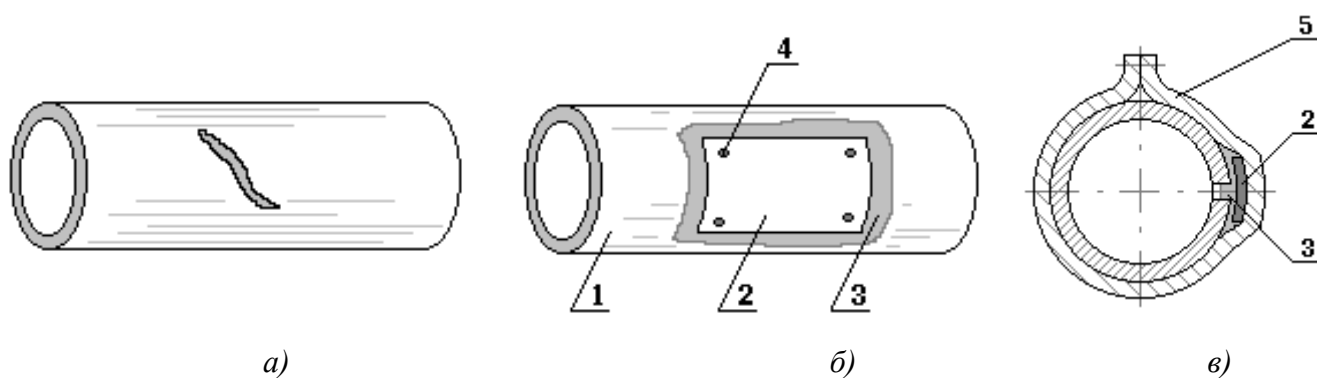
Схема ремонта трубопроводов

Ремонт трубопроводов низкого давления и небольших сечений.



- а) - трубопровод со сквозным свищем;
- б) - поверхность около протечки высушивается, зачищается, обезжиривается и промазывается металлополимером. Поверх трубопровода наносится бандаж из стеклоткани, пропитанной металлополимером;
- в) - поверх бандажа наносится слой металлополимера.

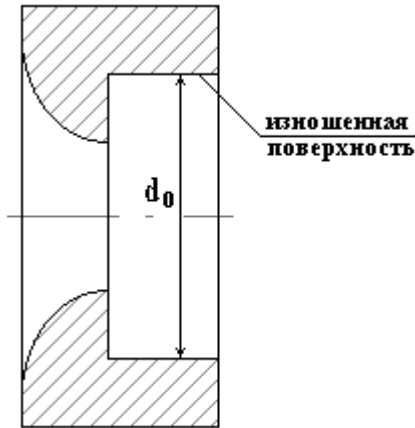
Ремонт трубопроводов высокого давления и большого диаметра



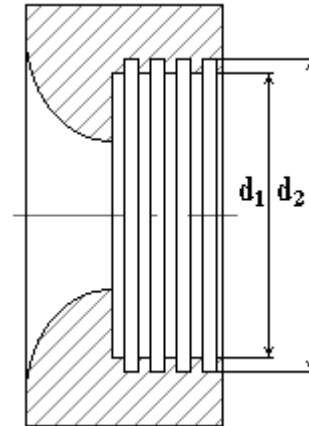
- а) - трубопровод со сквозным свищем;
- б), в) - поверхность около протечки высушивается, зачищается, обезжиривается и промазывается металлополимером (3). На слой металлополимера, закрывая протечку, ставится металлическая заплатка (2), поверхность которой соответственно подготовлена и промазана металлополимером (3). Для укрепления конструкции заплатка притягивается к трубопроводу (1) болтами (4), вклеенными с помощью металлополимера, или бандажа (5).



Восстановление внутренних цилиндрических поверхностей (уплотняющие кольца рабочих колес насосов)



Посадочный диаметр d_0 стал больше требуемого номинального диаметра $d_{ном}$, при износе образовалась эллипсность поверхности.



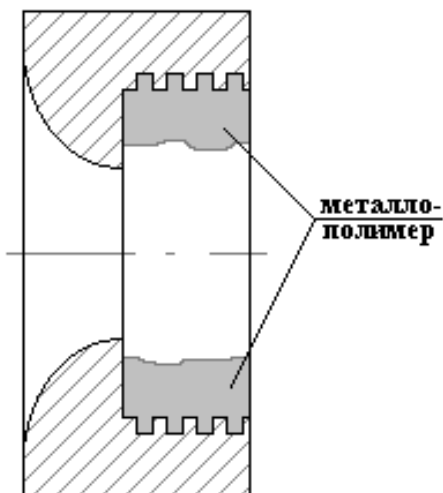
Подготовка поверхности перед нанесением металлополимера:

- проточка изношенной поверхности до диаметра:

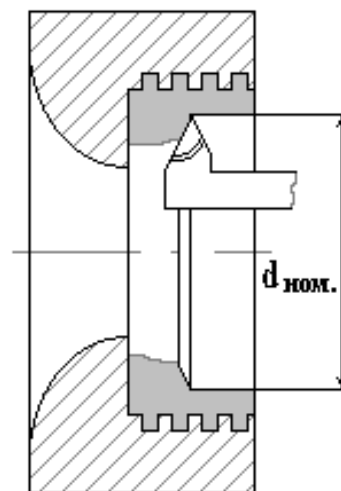
$$d_1 = d_0 + (1,5 \dots 2,0) \text{ мм}$$

- проточка канавок или резьбы:

$$d_2 = d_1 + (1,0 \dots 1,5) \text{ мм.}$$



Нанесение металлополимера.

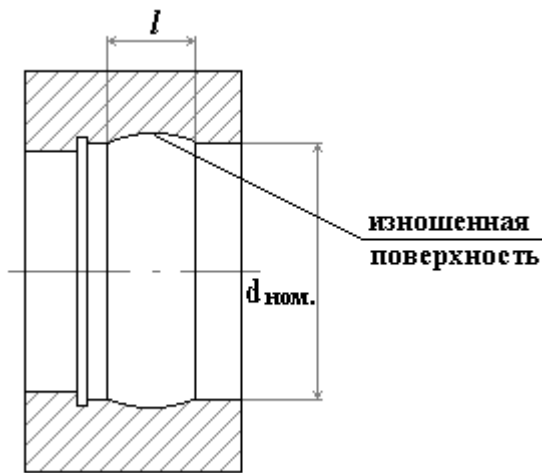


Проточка посадочной поверхности до номинального диаметра $d_{ном}$.

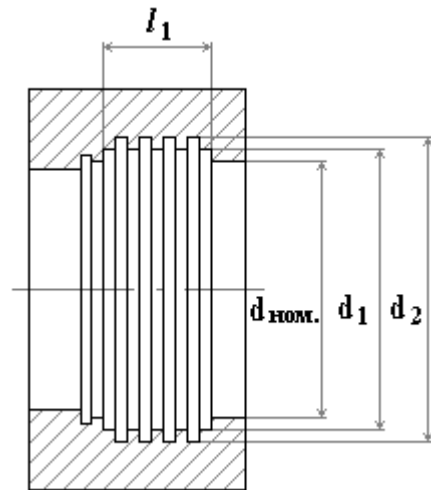


Восстановление внутренней цилиндрической поверхности с сохранением прилегающих участков номинального размера

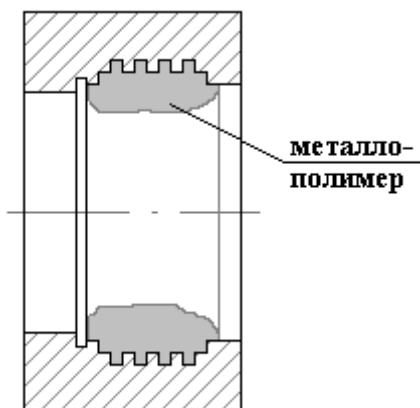
Корпус подшипника



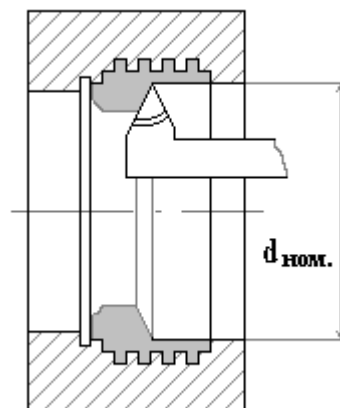
Износ посадочного места под подшипник: по ширине подшипника l . Прилегающая поверхность сохранила номинальный размер $d_{\text{ном.}}$.



Подготовка поверхности:
 - проточка изношенной поверхности до диаметра $d_1 = d_{\text{ном.}} + (1,5 \dots 2,0)$ мм на ширину $l_1 = l + (10 \dots 15)$ мм
 - проточка канавок или резьбы:
 $d_2 = d_1 + (1,0 \dots 1,5)$ мм.



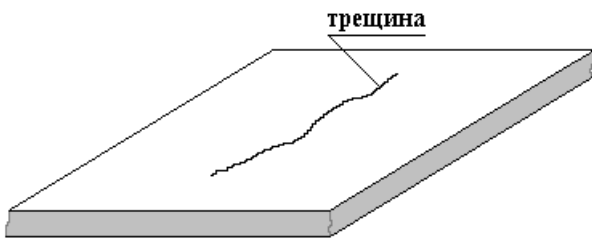
Нанесенный слой металлополимера



Проточка посадочного места до номинального диаметра $d_{\text{ном.}}$

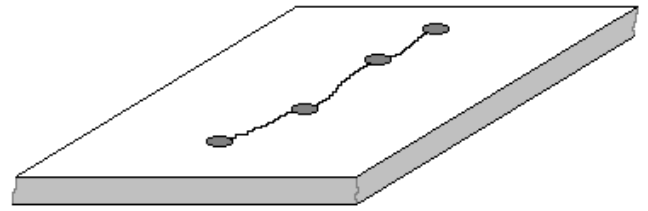


**Заделка трещин, протечек сварных и клёпанных швов
в резервуарах, баках и т.п. с помощью
металлополимеров «ЛЕО»**



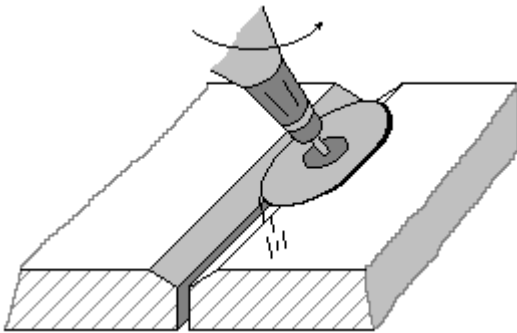
а)

а) Исходная трещина (дефектный шов).



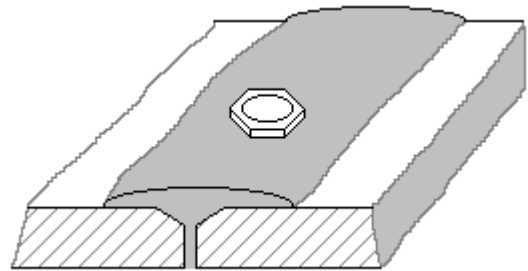
б)

б) Сверление отверстий на концах трещины и по ее длине (через 30 ...40 мм), нарезание в них резьбы для вклейки укрепляющих чопов. При заделке швов сверление отверстий можно не производить.



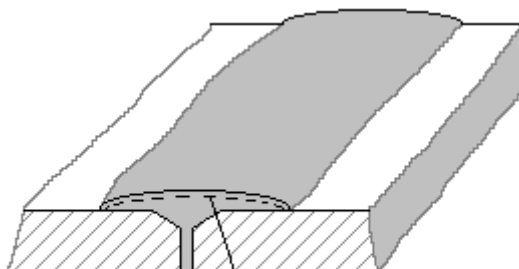
в)

в) Разделка краев трещины и зачистка прилегающей поверхности (40 ... 50 мм по периметру). При заделке швов зачищается только прилегающая поверхность.



г)

г) Вклейка с помощью металлополимера резьбовых чопов и заделка подготовленной трещины (шва) металлополимером.

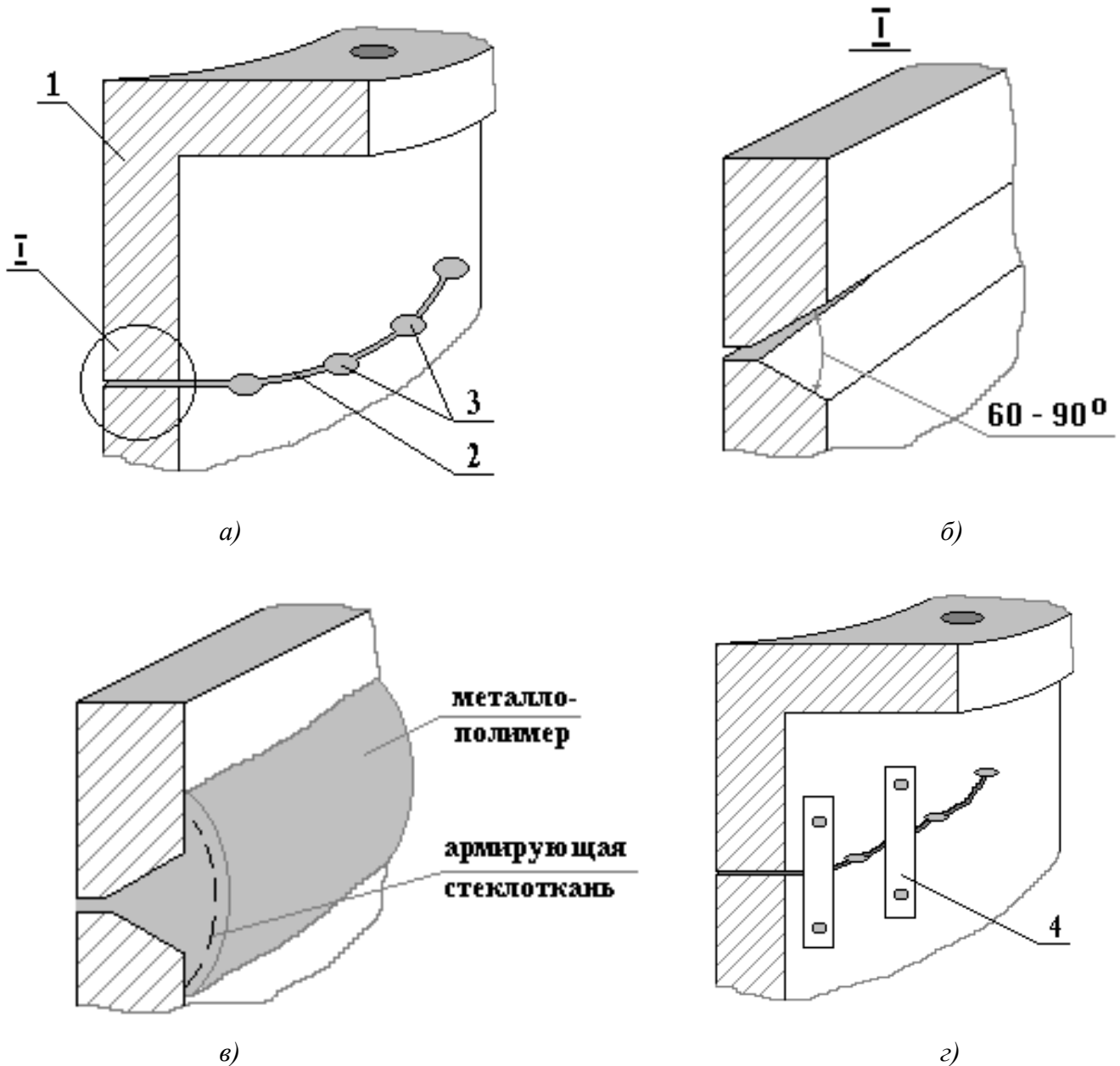


**стекло-
ткань**

д) Нанесение поверх трещины (шва) и на прилегающую поверхность слоя металлополимера, армированного стеклотканью.



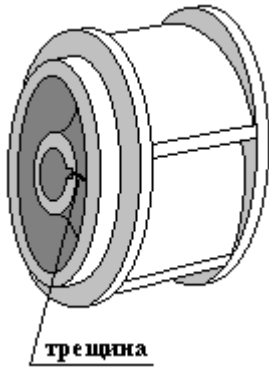
Заделка трещин в корпусных деталях



- Рис. 1. а) 1 - корпус детали; 2 - сквозная трещина; 3 - просверленные по длине (через 30 ...40 мм) и на концах трещины отверстия с нарезанной в них резьбой.
- б) трещина, разделанная для нанесения металлополимера; прилегающая поверхность (30 ... 40 мм) зачищена до металлического блеска и обезжирена.
- в) заделка трещины:
- в отверстия вклеены с применением металлополимера резьбовые чопы;
 - поверх трещины и на прилегающую поверхность наносится слой металлополимера, упрочненный стеклотканью, предохраняющей от растрескивания при вибрации.
- г) при больших нагрузках рекомендуется дополнительно устанавливать металлические скобки (4), препятствующие раскрытию трещины.

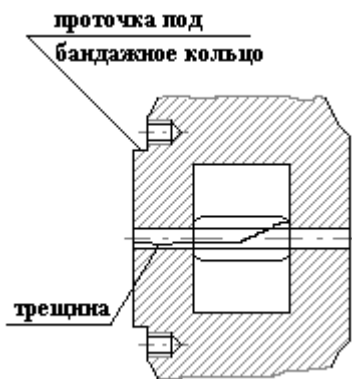


Схема ремонта рабочего колеса насоса (трещина в ступице) при помощи вклейки бандажного кольца



а) Рабочее колесо насоса (материал колеса - чугун)

Сквозная трещина, проходящая через шпоночный паз и замыкающаяся на 2/3 длины ступицы.

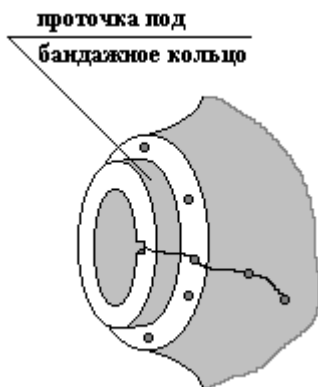


б) Ступица рабочего колеса с проточкой для вклейки бандажного кольца и резьбовыми отверстиями дополнительного крепления бандажного кольца болтами (для повышения надежности конструкции).

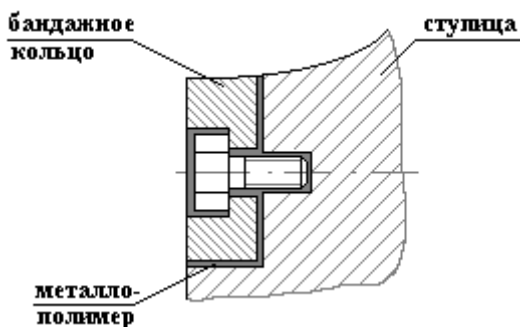
При традиционной схеме ремонта (запрессовка бандажного кольца) возникают проблемы:

- по обеспечению точности расточки ступицы (для получения натяга) из-за больших габаритов колеса и его неравномерного износа;

- внесение дополнительных напряжений, что может негативно сказаться на развитии трещины.



в) По длине трещины и на ее концах в ступице рассверлены отверстия и в них нарезана резьба для вклейки с помощью металлополимера резьбовых чопов, предотвращающих дальнейшее развитие трещины.

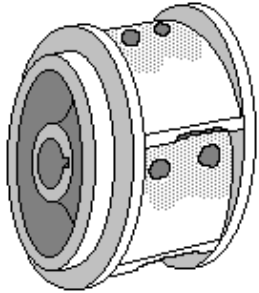


г) Вклейка резьбовых чопов (болтов) в подготовленные отверстия, заделка трещины металлополимером, зачистка головок чопов и шва после отверждения металлополимера.

Вклейка бандажного кольца и установка-вклейка болтов с помощью металлополимера. Достаточно большие зазоры между бандажным кольцом и ступицей позволяют установить кольцо, не нарушая профиля ступицы, а сами зазоры заполняются металлополимером.



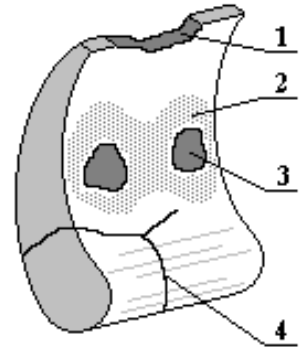
Схема восстановления поверхности и формы детали с использованием армирующих штифтов и стеклоткани
(лопасть рабочего колеса насоса)



Лопасть рабочего колеса насоса

Дефекты:

- 1 - небольшие разрушения кромок лопасти;
- 2 - кавитационные и коррозионные раковины и свищи, эрозионные размывы.
- 3 - сквозные отверстия значительного размера, образовавшиеся в результате износа;
- 4 - сквозная трещина.

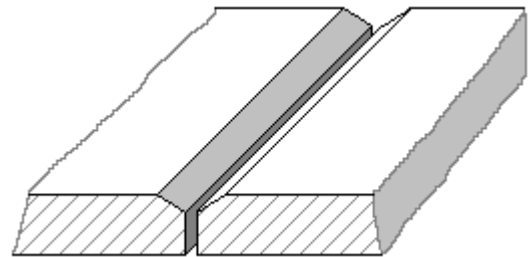


Технологическая схема ремонта

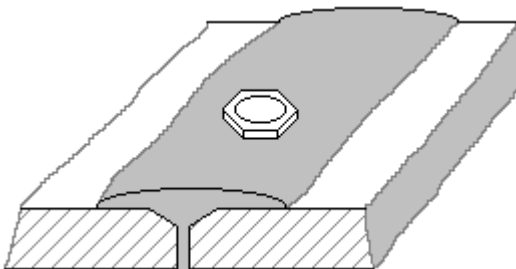
1. Заделка трещин.



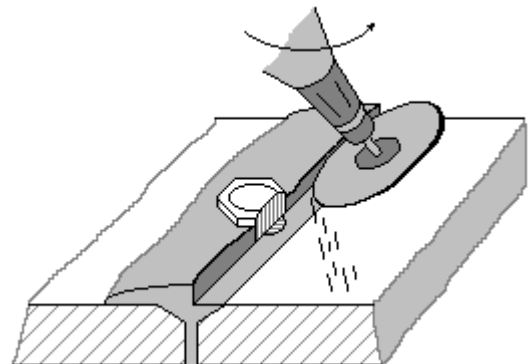
а) Сверление отверстий по всей длине трещины (через 30 ...40 мм) и на ее концах. Нарезание в просверленных отверстиях резьбы.



б) Разделка краев трещины.



в) Вклейка резьбовых штифтов (болтов), смазанных металлополимером, в подготовленные отверстия. Заделка трещины металлополимером.



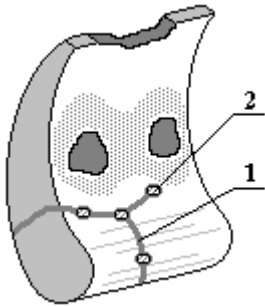
г) Срезание головок штифтов, выравнивание шва металлополимера (после отверждения) по длине трещины.



Схема восстановления поверхности и формы детали с использованием армирующих штифтов и стеклоткани (лопасть рабочего колеса насоса)

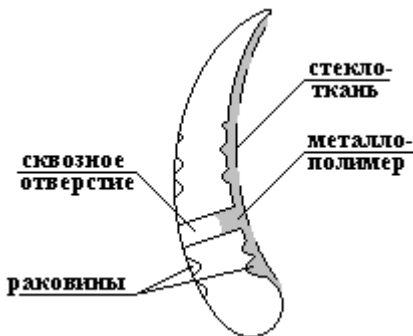
Технологическая схема ремонта

Продолжение.



Трещина на лопастях заделана металлополимером (1) и укреплена армирующими резьбовыми штифтами (2), вклеенными с помощью металлополимера.

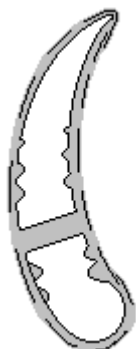
2. Восстановление поверхности и формы лопастей.



- а) Восстановление внутренней поверхности лопасти:
- заделка несквозных раковин металлополимером;
 - нанесение металлополимера на внутреннюю поверхность лопасти;
 - нанесение стеклоткани, пропитанной металлополимером со стороны прилегания к лопасти.



- б) Восстановление всей поверхности лопасти:
- заделка металлополимером раковин на наружной поверхности и сквозных отверстий значительного размера (после отверждения слоя на внутренней поверхности);
 - нанесение слоя металлополимера на наружную поверхность лопасти;
 - нанесение стеклоткани, пропитанной со стороны прилегания металлополимером, оборачивая края лопасти - для восстановления их формы и предохранения от сколов на острых кромках, внахлест на стеклоткань внутренней поверхности.

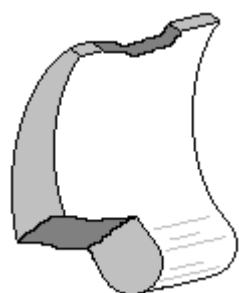


- в) Нанесение защитного покрытия на всю поверхность лопасти поверх стеклоткани.

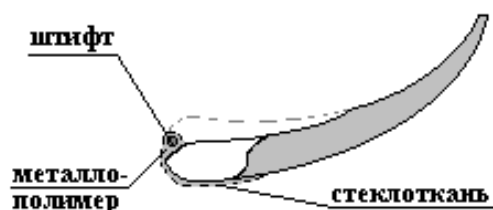


Схема восстановления поверхности и формы детали с использованием армирующих штифтов и стеклоткани (лопасть рабочего колеса насоса)

Технологическая схема ремонта



а) Лопасть рабочего колеса насоса с изношенными и разрушенными кромками.

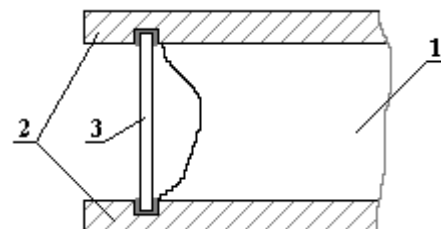


в) Формирование наружной поверхности лопасти стеклотканью, пропитанной металлополимером. Один конец стеклоткани оборачивается вокруг штифта, второй приклеивается на лопасть, промазанную металлополимером, перекрывая площадь дефекта. Отверждение армирующего слоя стеклоткани.



д) Формирование внутренней поверхности лопасти стеклотканью, пропитанной металлополимером (перекрывая площадь дефекта).

Продолжение.

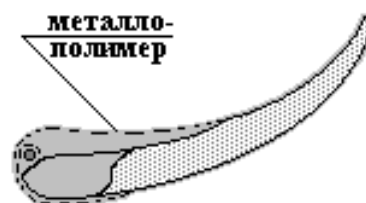


б) Вклейка с помощью металлополимера армирующих металлических штифтов в подготовленные отверстия в боковых поверхностях рабочего колеса или самой лопасти:

- 1 - лопасть с разрушенной кромкой;
- 2 - боковые поверхности;
- 3 - армирующий штифт.



г) Заполнение полости дефекта металлополимером.



е) Нанесение на поверхность лопасти и поверх стеклоткани защитного покрытия.

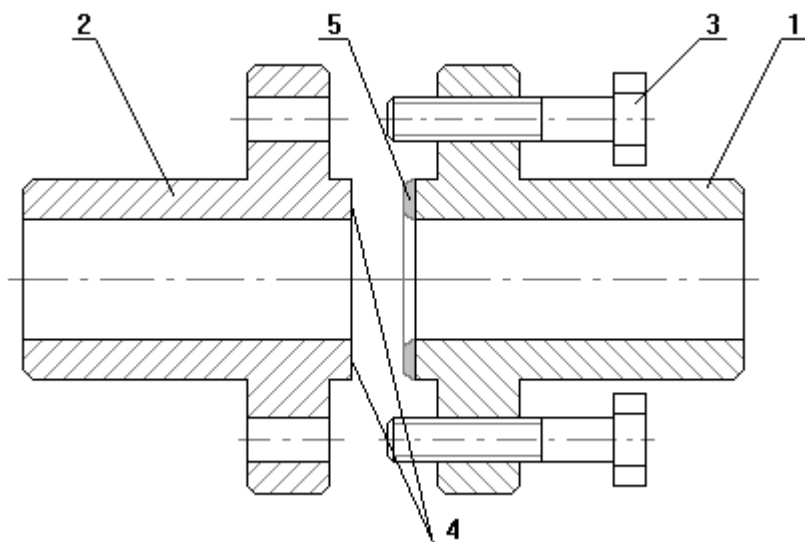
Примечание: Аналогичным образом восстанавливаются и передние кромки лопасти.

При покрытии защитным слоем лопастей рабочих колес насосов или подобных деталей, не требующих восстановления формы и геометрических размеров, рекомендуется защищать их кромки стеклотканью, предохраняющей покрытие из металлополимера от расслоения при ударах.



Восстановление герметичности фланцевого соединения

Восстановление одного из фланцев стыка



- 1 - восстанавливаемый фланец;
- 2 - фланец, не подлежащий ремонту;
- 3 - болты;
- 4 - разделительный состав;
- 5 - металлополимер.

- Подготовить поверхность ремонтируемого фланца в соответствии с общими рекомендациями.

- Поверхность неповрежденного фланца смазать разделительным составом (восковая мастика, ЦИАТИМ, масло).

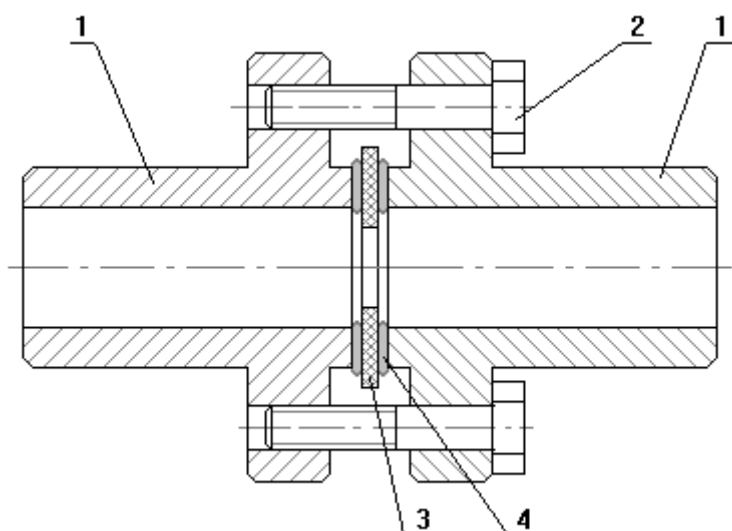
- На поверхность восстанавливаемого фланца нанести металлополимер.

- Соединить оба фланца и затянуть болты.

- Удалить излишки выдавленного металлополимера.

- После отверждения металлополимера фланцы разъединить, убрать и зачистить натеки.

Восстановление обеих сопрягаемых поверхностей фланцевого соединения



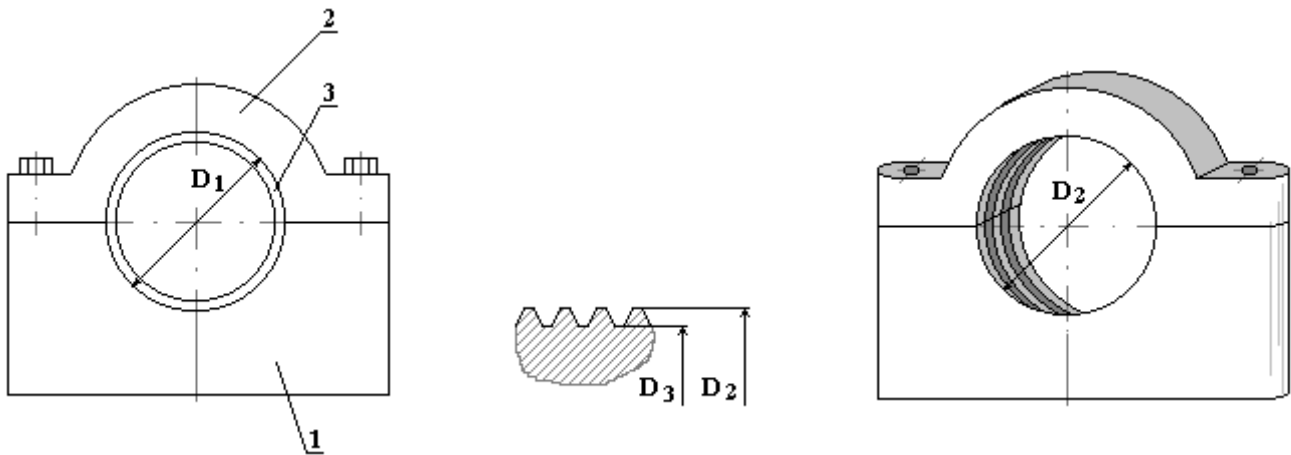
- 1 - восстанавливаемые фланцы;
- 2 - болты;
- 3 - разделительная плита;
- 4 - металлополимер.

Восстановление - ремонт производится аналогично описанной выше схеме, при этом для нанесения металлополимера подготавливают поверхности обоих фланцев. Сопрягают фланцы через дополнительную плиту, смазанную разделительным составом.

При восстановлении фланцевого соединения с помощью металлополимера устраняются не только механические повреждения сопрягаемых поверхностей, но и несоосность стыка.



Схема восстановления деталей с помощью шаблона (ремонт опор под коренные подшипники блока цилиндров)

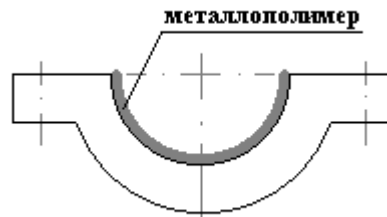
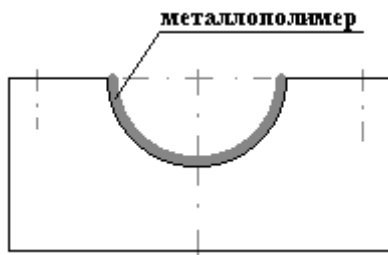


а) Опора под коренные подшипники:

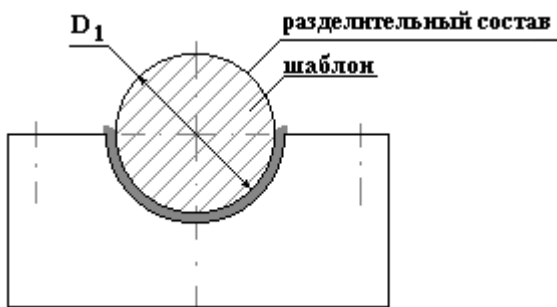
- 1 - «постель»;
- 2 - крышка;
- 3 - вкладыши.

Недопустимый износ номинального посадочного диаметра D_1 , под вкладыши.

б) Расточка опор (в сборе) до диаметра $D_2 = D_1 + (1,5 \dots 2,0)$ мм и нарезание резьбы или канавок $D_3 = D_2 + (1,0 \dots 1,5)$ мм.



в) Подготовленные поверхности крышки и «постели» обезжириваются и на них наносится слой металлополимера (с гарантированным запасом по толщине δ не менее, чем $D_2 - D_1$).



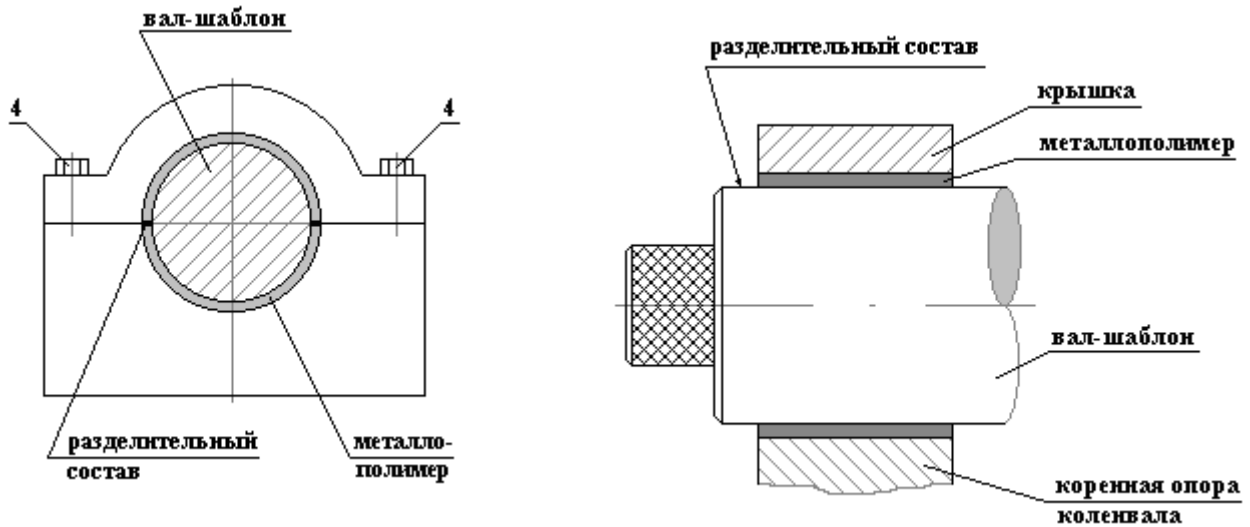
г) Предварительная формовка неотвержденного слоя металлополимера на «постелях» (обычно 5 или 7 штук) блока цилиндров с помощью вала-шаблона с номинальным диаметром D_1 , предварительно покрытым тонким слоем разделительным составом (восковая мастика, масло, ЦИАТИМ и т.п.).

Внимание: Поверхность вала-шаблона должна быть как можно более гладкой, отшлифованной. Кроме того, необходимо следить за тем, чтобы выдавленные излишки металлополимера не попадали на сопрягаемые поверхности «постели» и крышки. Сопрягаемые поверхности и края слоев металлополимера на крышке и «постели» защитить от слипания разделительным составом (восковая мастика, ЦИАТИМ и т.п.).

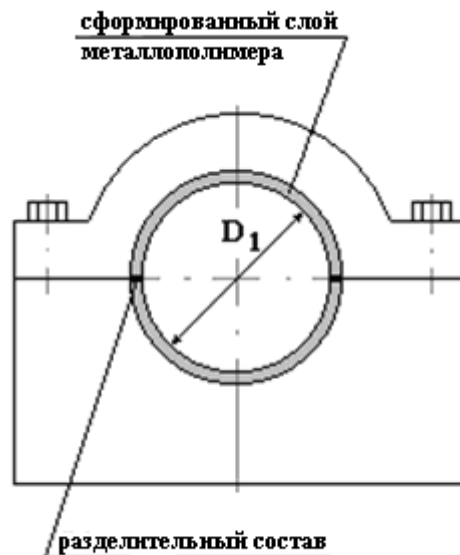


Схема восстановления деталей с помощью шаблона (ремонт опор под коренные подшипники блока цилиндров)

Продолжение.



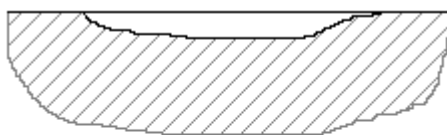
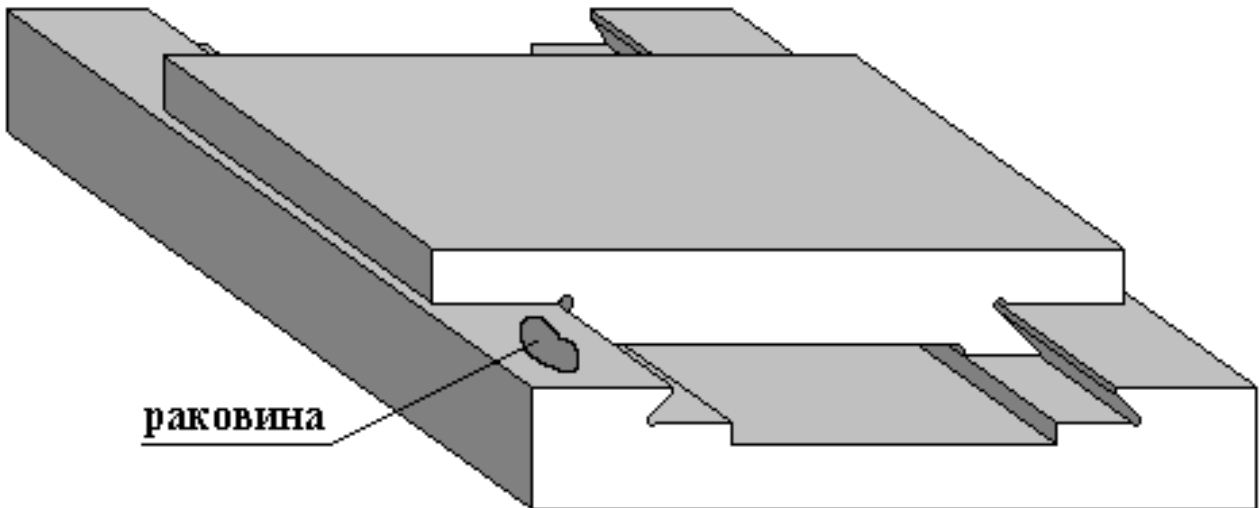
д) Окончательная формовка неотвержденного слоя металлополимера на «постелях» и крышках опор. Болты (4) затягиваются максимально сильно, обеспечивая плотное прилегание крышек и «постелей». Вал-шаблон центрируется либо по крайним, неизношенным сальниковым «постелям», либо иным способом.



- е) Разборка (после отверждения металлополимера - 24 часа):
- болты (4) ослабляются;
 - вал-шаблон слегка сдвигается с места резким ударом в торцевую часть;
 - снимаются крышки опор;
 - убирается вал-шаблон;
 - убирается напильником облой и очищаются масляные каналы;
 - производится сборка и контрольный замер полученного диаметра D_1 .



Восстановление направляющих поверхностей



а)

а) Раковина в исходном состоянии.

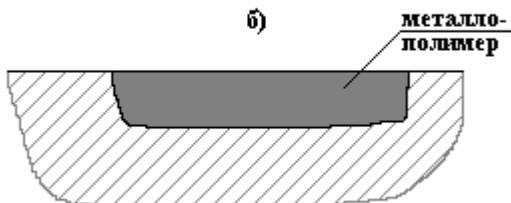


б)

б) Разделанная раковина.

Рекомендуется:

Избегать плавных («на нет») переходов между восстанавливаемой поверхностью и плоскостью направляющих (из-за возможности задиров и сколов тонких слоев металлополимера).



в)

в) Восстановленная поверхность.