

ZEDEX®

Tribological Polymer Parts

Применение износостойких,
синтетических материалов
ZEDEX



ООО "Пластмасс Групп"

Кратко о нашей продукции и услугах

Так как использование деталей из пластмассы может привести также к проблемам, решение следующих вопросов: может ли, где и какой тип пластмассы применяться, требует огромного опыта работы. К примеру, недостаточно просто заменить металлические шестерни на такие же из пластмассы в конструкции передаточного механизма без проверки специалистами процессов монтажа, конструирования и нагрузки.

Услуги

ООО "Пластмасс Групп" более пяти лет сотрудничает с предприятиями России, Казахстана, Украины и Белоруссии в области изготовления и поставок заготовок и деталей из антифрикционных синтетических материалов. Также мы имеем за спиной опыт нашего немецкого партнера - компании "Wolf", которая уже более чем 40 лет специализируется в решении проблем, которые могут возникнуть при использовании элементов из пластмассы. Услуги начинаются с консультативной помощи клиентам и анализа проблемы. Следующие после этого расчеты дают в итоге оптимальный выбор материала или, если ни одной

подходящей марки пластмассы нет, подыскивается оптимальная композиция материалов, из которой разрабатывается оптимальный материал. После соответствующего пластмассе оформления конструктивных элементов следует изготовление прототипов, которые затем подвергаются испытательным тестам в искусственно созданных условиях функционирования. После успешных практических испытаний, проведенных клиентом, мы выполняем выбор оптимальной технологии производства серийных деталей.

Опыт

Продолжительный опыт в этой области привел к тому, что сегодня у нас имеется в наличии на складе широкий спектр заготовок и стандартных деталей из синтетических материалов, которые являются для многих областей применения не только более дешевыми, но и, зачастую, более подходящими, чем металлические. Компания может сегодня не только поставлять материалы, но и позволяет клиентам в большой степени извлекать пользу от новых технологий или „Know-How".

Know How

Новые детали из пластмасс разрабатываются и конструируются специалистами фирм "Пластмасс Групп" и "Wolf" с момента постановки проблемы и до готовой серийной детали и специально для использования клиентом; к ним относятся, в том числе: втулки и подшипники скольжения, направляющие, ходовые гайки, шестерни, ременные шкивы, ролики, вкладыши, сборные металлопластмассовые узлы, облицовка металлических валов ZX-100, детали по чертежам клиента.



СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие

2

Материалозаменители

ZX-100 – Мастер на все руки до 110°C	6
ZX-324 – Мастер на все руки до 250°C	7
ZX-410 – Самый точный до 180°C	8
ZX-530 – Специалист по химикатам	9
ZX-550 – Работает всухую, как по маслу	10
ZX-750 – Справится с 300°C	11

Отраслевой справочник

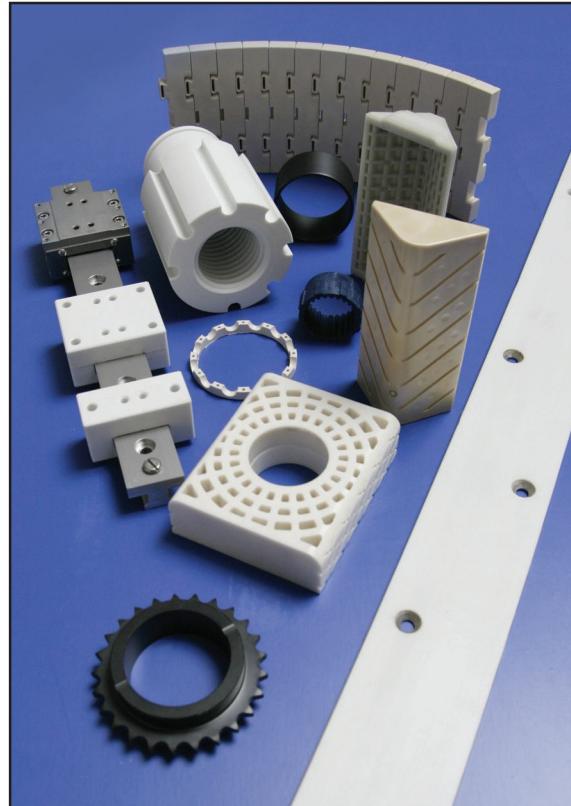
12-110

Машиностроение	12-39
Автомобильная и грузовая техника.....	40-55
Сельскохозяйственная техника и подъемно-транспортное оборудование	56-65
Измерительная и лабораторная техника.....	66-69
Медицинская техника	70-75
Пищевая промышленность.....	76-81
Гидроэлектростанции и очистные сооружения	82-89
Насосы, вентили и арматуры.....	90-99
Кораблестроение	100-101
Прочие сферы применения	102-110
Судостроение, судоремонт.....	111-114

Выходные данные

115

Контакты, Описание проезда, Источники изображений	115
---	-----



ОТРАСЛЕВОЙ СПРАВОЧНИК

Машиностроение	12	Автомобильная и грузовая техника	40
Примеры применения в машиностроении.....	13-16	Образцы для автомобильной и грузовой техники .....	.41
Направляющие скольжения в металлообрабатывающих станках	17	Направляющие втулки для гидроцилиндра .....	.42
Направляющие скольжения горизонтально-расточного станка.....	18	Втулка для мультилифта.....	.43
Направляющие скольжения обрабатывающих центров.....	19	Опора трехстороннего самосвала.....	.44
Направляющие для токарных станков с ЧПУ	20	Втулки для грузоподъемных бортов .....	.45
Подшипниковый узел револьверной головки для токарных автоматов с ЧПУ	21	Направляющие скольжения для стрелы крана .....	.46
Ходовая гайка в мебельных станках	22	Поворотные втулки для крано-манипуляторной установки.....	.47
Ходовая гайка с трапециедальной резьбой для прессов	23	Опорные ролики для стрелы рабочей платформы .....	.48-49
Валики для машин нанесения клея.....	24	Опорные катки для мусороуборочных машин .....	.50
Очищающий скребок машин для нанесения клея	25	Опорные пластины для мусороуборочных машин .....	.51
Антифрикционные накладки для пил по бетону	26	Направляющая для мобильных мусоросборщиков .....	.52
Косозубые шестерни для перемоточно-резательных станков	27	Вкладыши подшипников для гидравлических цилиндров .....	.53
Детали скольжения (муфты) в упаковочных машинах.....	28	Сегментный вкладыш для токоприемника .....	.54
Подшипники для франкировальных и фальцевальных машин	29	Вкладыши подшипников для пригородных поездов .....	.55
Втулки с канавками в машинах для перемотки рулонов	30		
Ходовые гайки для горизонтального транспортного устройства	31		
Шестерня для горизонтальных транспортных устройств	32		
Резьбовые гайки для крестового стола	33		
Направляющие ползуна в прессах	34-35		
Счищающие щеки дробильного валка шредера	36		
Направляющие в установке отделения обода от покрышек	37		
Круглые направляющие в прессах для керамики	38		
Втулки подвески линии окраски автомобилей.....	39		
		Сельскохозяйственная техника и подъемно-транспортное оборудование	56
		Образцы для сельскохозяйственной техники и подъемно-транспортного	
		оборудования .....	.57-58
		Червячные колеса для косилок .....	.59
		Подшипник поворотного кулака для сельскохозяйственных машин .....	.60
		Шарнирный подшипник для лесохозяйственных машин .....	.61
		Вкладыш для крано-манипуляторной установки .....	.62-63
		Колесная опора в ходовом механизме роторных экскаваторов .....	.64
		Опорный каток гусеницы в роторных экскаваторах .....	.65

Измерительная и лабораторная техника	66	Насосы, вентили и арматуры	90
Примеры измерительной и лабораторной техники.....	67	Скользящая опора для насосов ГЭС.....	91
Ворошильные валики и подшипники скольжения для биореакторов.....	68	Погружной насос.....	92
Гайки для координатно-измерительных машин	69	Роторная заслонка (шибер) для вакуумных насосов.....	93
Медицинская техника	70	Заглушка для кислородной арматуры.....	94
Образцы для медицинской техники	71	Разрезные кольца для насосов грунтовых вод	95
Детали скольжения для маммографов	72	Уплотняющий шар подземного гидранта	96-97
Раздвижные направляющие для операционных столов	73	Уплотнения шаровых вентилей	98
Подшипники в автоматах проклейки пленки	74	Образцы для насосов, вентилей и арматур	99
Раздвижные направляющие операционных роботов	75	Кораблестроение	100
Пищевая промышленность	76	Подвеска двигателя гоночного катера	101
Образцы для пищевой промышленности.....	77	Прочие сферы применения	102
Подшипники скольжения для разливочной установки.....	78-79	Осьевые подшипники в канатной дороге.....	103
Скреперы в продовольственных насосах	80	Распределительные трубы в перегонных колоннах на НПЗ	104-105
Скользящие опоры в морозильных установках	81	Линейные направляющие скольжения для движущихся художественных объектов.....	106
Гидроэлектростанции и очистные сооружения	82	Световые кольца в сигнальной лампе	107
Сегментная втулка глубоководных молотов	83	Ролики открытия-закрытия дверей лифта	108
Вкладыш подшипника в ложе турбины для ГЭС.....	84	Втулка петель противопожарных дверей.....	109
Вкладыш для шлюзовых ворот.....	85	Втулка для сушильных печей	110
Планки скольжения шлюзовых ворот.....	86		
Вкладыши подшипников в очистных сооружениях	87		
Сегменты зубчатых колес в очистных сооружениях.....	88		
Опора скольжения в турбинах 920kW для ГЭС	89		

КАКОЙ МАРКОЙ ZEDEX ЗАМЕНИТЬ СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ?

ZX-100 - «Мастер на все руки» до 110°C

ZX-100 - это подшипниковый материал для работы всухую, был разработан в первую очередь для этой цели. Элементы подшипника из ZX-100 имеют высокую износостойкость, низкий коэффициент трения; поэтому они большей частью применяются там, где использовать бронзу слишком дорого или невозможно для сухой работы подшипника, а также при

* Что может быть заменено материалом ZX-100?

	Температура	Прочность	Вязкость	Трение	Точность	Износ	РУ-величина	Химикалами	Цена	
ZX-100K	4	6	7	8	7	9	9	6	3	
ZX-100A	1	5	7	7	5	9	9	6	3	
ZX-100EL55/63	1	1	8	5	3	4	9	1	3	
ZX-100MT	4	7	6	8	8	8	9	5	3	возможная замена
PA 4.6	4	7	7	4	2	4	9	4	3	
PA6	2	5	7	3	4	7	10	4	3	
PA6.6	2	6	7	3	3	4	10	4	3	
PA6G	2	5	7	4	3	4	10	4	4	
PE UHMW	2	2	9	9	1	8	10	3	6	
PTFE + 60% бр.	8	2	5	6	3	4	6	3	2	
PVDF	5	4	8	6	3	7	7	3	7	
POM	2	6	6	7	3	6	10	4	3	
PET	3	6	7	4	6	4	10	4	3	
PBT	3	6	6	5	2	4	10	3	3	
Сталь	9	10	5	2	10	3	8	1	8	
Спеченая бронза	8	10	5	5	10	4	6	2	1	

*Относительные значения, 10 = лучшее, 1 = плохо

недостаточной смазке. На практике это значит, что пластмассовые детали машин, сконструированные из ZX-100, при сухом движении обладают более высокой грузоподъемностью и точностью, чем элементы из металла. Вкладыши подшипников и подшипники скольжения могут производиться с более высокой точностью, чем аналогичные из металла (возможен больший предварительный натяг и вследствие этого достигается более высокая точность направляющей).

УКАЗАТЕЛЬ МАТЕРИАЛОВ	19
ZX-100K как заменитель фторпласта	19
ZX-100K как заменитель PTFE с бронзовыми соединениями	17
ZX-100K как заменитель бронзы	13, 14, 15, 23, 30, 31, 65, 87, 95, 102
ZX-100K как заменитель полиамида	24
ZX-100K как заменитель стали	43
ZX-100K как заменитель эпоксидной смолы	18
ZX-100K как заменитель фторпласта	19
ZX-100K как заменитель бронзонаполненного PTFE	20
ZX-100K как заменитель PA11	72
ZX-100K как заменитель PTFE	33
ZX-100K как замена ПТФЭ бронзовому композиту	42
ZX-100K	14, 21, 22, 25, 27, 34-35, 36, 39, 41, 46, 49
ZX-100K	77, 85, 89, 91, 92, 102, 103
ZX-100MT	26
ZX-100 A	60, 101
ZX-100K как замена маслонаполненного полиамида	47
ZX-100K как заменитель для POM	81
ZX-100K как замена баббиту	84
ZX-100K заменяет полиамид	77, 88, 108
ZX-100K в качестве замены для латуни	69

ZX-324 - «Мастер на все руки» до 250°C

Для высоких температур (более 200°C) с высокими удельным давлениями (макс. 120 N/mm²) применяется сплав ZX-324.

Характеристики:

твёрдый, с высоким пределом прочности; хорошая гидролитическая устойчивость, ультра-фиолетовая устойчивость и атмосферостойкость, при наличии внутренних напряжений не возникает трещин (кроме воздействия ацетона), не поддерживает горения (незначительная токсичность дымовых газов), хорошая обрабатываемость резанием, kleящийся и сваривающийся, не содержит фторопласт и силикон, подходит для вакуума.

* Что может быть заменено материалом ZX-324?

	Температура	Прочность	Вязкость	Трение	Точность	Износ	Рулевое колесо	Цена	Химикалии	Возможная замена
ZX-324	8	7	5	8	7	4	3	6	8	
ZX-324V1T	8	8	4	8	7	3	3	6	8	
ZX-324V2T	8	6	3	7	7	4	3	7	8	
ZX-324V11T	7	7	4	6	8	4	4	8	6	
ZX-324VMT	8	8	3	8	9	9	2	7	8	
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	
PPS	6	7	3	6	8	2	6	2	9	
PEI	8	6	6	5	7	4	3	6	7	
TPI	8	6	6	5	7	4	3	6	7	
Керамика Al ₂ O ₃	10	10	1	10	10	4	3	5	9	
Сталь	9	10	5	2	10	3	8	1	8	

*Относительные значения, 10 = лучшее, 1 = плохо

Пример замены: PEEK

Цели: ZX-324 состоит до 98% из PEEK. Характеристики соответствуют PEEK. Благодаря новому методу переработки и стабилизирующими добавкам, при применении ZX-324 достигаются значительные преимущества. Для улучшения предела текучести и эластичности используются ZX-324V1T или ZX-324V11T. Для улучшения рукояток рекомендуется ZX-324V2T и ZX-324V11T. ZX-324V1T и ZX-324V11T обладают примерно на 30°C более высокой температурой стеклования. Вследствие этого жесткость конструктивного элемента при температурах более 140°C увеличивается без использования углеволокон. Дополнительно достигается сокращение издержек. Все модификации ZX-324 обладают более высокой износостойкостью и более высоким рукояткам, чем стандартный PEEK.

УКАЗАТЕЛЬ МАТЕРИАЛОВ

ZX-324	44, 57
ZX-324V2T	45
ZX-324V11T	28, 99
ZX-324VMT	16
ZX-324FDW2	71

КАКОЙ МАРКОЙ ZEDEX ЗАМЕНИТЬ СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ?

ZX-410 - недорогой, жёсткий, прочный до 180 °C

Средний диапазон скорости скольжения до 200 м/мин. в комбинации с высоким удельным давлением определяют высокую работоспособность материала марки ZX-410. Недорогой, жесткий и точный до 180°C ZX-410 является материалом для подшипников скольжения с замечательными техническими характеристиками и крайне выгодным соотношением цена/качество.

* Что может быть заменено материалом ZX-410?

	Температура	Прочность	Вязкость	Трение	Точность	Износ	рв-величина	Химикалии	Цена	возможная замена
ZX-410	8	7	4	6	9	7	4	8	5	
ZX-410V7T	8	8	3	8	10	9	4	8	6	
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	
PEI	6	6	8	5	8	3	6	2	4	
PA12	3	3	9	6	3	4	9	3	3	
PA 4.6	4	7	7	4	2	4	9	4	3	
PPS	6	7	3	6	8	2	6	2	9	
TPi	8	6	6	5	7	4	3	6	7	

*Относительные значения, 10 = лучшее, 1 = плохо

Характеристики:

- до 180°C прочный
- механические характеристики
- изнашивание и рв-показатель лучше чем у PEEK
- высокая стабильность размеров
- хорошая химическая стойкость
- отличная влагостойкость в основных средах;
- очень высокая устойчивость к облучению;
- огнестойкий (малая токсичность дымовых газов)
- дешевле PEEK
- хорошая обрабатываемость резанием

Пример замены: Бронза

До 170°C заменима, учитывая прочность. Цели: сокращение издержек, уменьшение трения и износа, работа всухую, антикоррозийность, уменьшение веса.

Пример замены: PEEK

Учитывая температуру и химическую прочность. Цели: сокращение издержек, уменьшение трения, повышение рв-показателей, улучшение механических характеристик, стабильности размеров и огнестойкости.

Пример замены: алюминий

Учитывая прочность. Цели: сокращение издержек из-за применения литья под давлением ZX-410V7T даже при жестких допусках. Работа всухую, уменьшение трения и износа, более высокая атмосферостойкость и химическая стойкость.

УКАЗАТЕЛЬ МАТЕРИАЛОВ

ZX-410, как заменитель бронзы	86
ZX-410	94
ZX-410V7T, как заменитель алюминия	67

ZX-530-специалист по химикатам

Для использования в химической промышленности, а именно в химических насосах с высокими температурами и агрессивными химикатами, был разработан сплав ZX-530. ZX-530 - это также материал для подшипников для работы всухую, он обладает очень высокой износостойкостью и низким коэффициентом трения. Устойчив к температурам до 200°C. Кратковременно выдерживает температуры 220 - 240°C. Кроме того, этот материал обладает высокой устойчивостью к воздействию агрессивных химических веществ,

* Что может быть заменено материалом ZX-530?

	Температура	Прочность	Вязкость	Трение	Точность	Износ	РУ-величина	Химикаты	Цена	Химикаты
ZX-530	8	6	5	6	7	9	5	9	9	9
ZX-530CD3	8	6	3	9	8	10	4	7	9	9
ZX-530KF15	8	6	3	6	8	6	4	7	9	9
ZX-530EL3	5	3	5	8	6	8	4	4	9	9
										возможная замена
PTFE	8	2	9	9	3	2	8	1	10	
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	
PBT	3	6	6	5	2	4	10	3	3	
PVDF	5	4	8	6	3	7	7	3	7	
PPS	6	7	3	6	8	2	6	2	9	
Сталь	9	10	5	2	10	3	8	1	8	
Керамика Al ₂ O ₃	10	10	1	10	10	4	3	5	9	
TRI	8	6	6	5	7	4	3	6	7	

*Относительные значения, 10 = лучшее, 1 = плохо

почти идентичной фторопласту. Механическая прочность и трибологические качества при работе всухую существенно лучше, чем характеристики фторопласта. Например, прочность на сжатие ZX-530 при 200°C более чем в 16 раз выше, чем у PTFE с 25% стекловолоконным усилением. Износостойкость по сравнению с чистым PTFE больше в 300 раз. Элементы подшипников из ZX-530 применяются, в частности, там, где подшипники скольжения из бронзы или фторопласта недостаточно долго выносят нагрузку.

УКАЗАТЕЛЬ МАТЕРИАЛОВ

ZX-530	16, 37, 41, 54, 75, 106, 110
ZX-530, как заменитель металлокерамических подшипников.....	29
ZX-530, как заменитель бронзы	31, 38, 109
ZX-530, как заменитель PTFE и PVDF	32
ZX-530, в качестве заменителя PTFE и PEEK	68
ZX-530, как заменитель PA11 и PEEK.....	72
ZX-530 Подшипники скольжения, как замена для подшипников качения ..	74
ZX-530EL3AG2, как заменитель текстолита.....	78-79
ZX-530, как заменитель фторопласта.....	98, 99, 104-105

КАКОЙ МАРКОЙ ZEDEX ЗАМЕНИТЬ СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ?

ZX-550 - работает всухую, как по маслу

Характеристики

- уменьшает скачкообразность
- антиадгезионный
- атмосферостойкий
- не имеет водопоглощения
- хорошая обрабатываемость резанием
- kleящийся с предварительной обработкой
- хорошая вязкость

Пример замены:

фторопласт

Цели: Повышение жесткости и твердости, снижение хладотекучести, увеличение ру-показателей и уменьшение износа.

Пример замены:

Фторопластовые композиции

Цели: Сокращение издержек, уменьшение изнашивания и повышение ру-показателей. Незаменим, когда необходимо малое статическое трение в сочетании с масляной смазкой до 70°C.

* Что может быть заменено материалом ZX-550?

	Температура	Гарантия	Вязкость	Трение	Точность	Износ	Чистота	Ру-величина	Химикаты	возможная замена
ZX-550	8	2	7	7	3	9	3	4	10	
ZX-550PV	8	2	8	9	3	9	4	4	10	■ ■
PTFE	8	2	9	9	3	2	8	1	10	■ ■
PTFE+60% бр.	8	2	5	6	3	4	6	3	2	■ ■
PVDF	5	4	8	6	3	7	7	3	7	■ ■
PE UHMW	2	2	9	9	1	8	10	3	6	■ ■

*Относительные значения, 10 = лучшее, 1 = плохо

УКАЗАТЕЛЬ МАТЕРИАЛОВ

ZX-550 73

ZX-750 - Справится с 300°C

Материал ZX-750 представляет собой новейшую разработку в области материалов, подходящих для высоких скоростей и высоких температур. Подходит для скорости скольжения свыше 200 м/мин. и температуры до 300°C.

Характеристики:

- прочный, твердый;
- высокая стабильность размеров;
- высокий предел выносливости;
- высокая атмосферостойкость;
- не поддерживает горения;
- подходит для вакуума
- хорошая обрабатываемость резанием
- kleящийся и сваривающийся

Пример замены: PI

Учитывая температуру эксплуатации, заменим.

Цели: Сокращение издержек, уменьшение трения и износа.

Пример замены: PEEK

Учитывая химическую стойкость.

Цели: Уменьшение износа, повышение ру-показателей, механической прочности и

стабильности размеров. Повышение рабочей температуры.

ZX-750V5T должен всегда применяться, если температура использования превышает 100°C, а нагрузки и стабильность размеров требуют улучшения.

* Что может быть заменено материалом ZX-750V5T?

	Температура	Прочность	Вязкость	Трение	Точность	Износ	Ру-величина	Химикалии	Цена	возможная замена
ZX-750V5T	10	9	7	6	7	10	3	10	8	
ZX-750V5KF	10	10	5	7	10	10	3	8	8	
PEEK	8	6	7	5	7	4	3	6	8	
PAI	8	7	6	4	8	5	4	7	6	
PI	8	7	7	4	7	9	2	8	7	
TPI	8	6	6	5	7	4	3	6	7	

*Относительные значения, 10 = лучшее, 1 = плохо

УКАЗАТЕЛЬ МАТЕРИАЛОВ

ZX-750V5T.....	13
ZX-750V5T.....	71
ZX-750V5T.....	83



Примеры применения в машиностроении

ZX-100K вместо бронзы



детальный вид



Втулка из ZX-100K для направляющих роликов в пилораме. Движение при работе всухую благодаря применению ZX-100K вместо бронзы

ZX-100K вместо бронзы



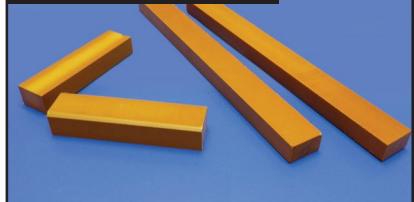
Пилорама

Направляющая скольжения из ZX-100K для ленточной пилорамы. Заменяет материал бронзу. Преимущество: удобство обслуживания.

ZX-750V5T



направляющая скольжения



Существующая направляющая скольжения DSC пресса работала со смазкой. Благодаря экстремально высокому рv-показателю и отличной износостойчивости ZX-750V5T, DSC пресс работает теперь всухую.

Примеры применения в машиностроении

ZX-100K



Направляющая скольжения из ZX-100K для горизонтально-расточного станка

ZX-100K



Направляющая скольжения из ZX-100K для токарного станка.

ZX-100K вместо бронзы



Направляющая скольжения из ZX-100K для шлифовального станка. Заменен материал бронза. Простота обслуживания, благодаря работе всухую.

ZX-100K

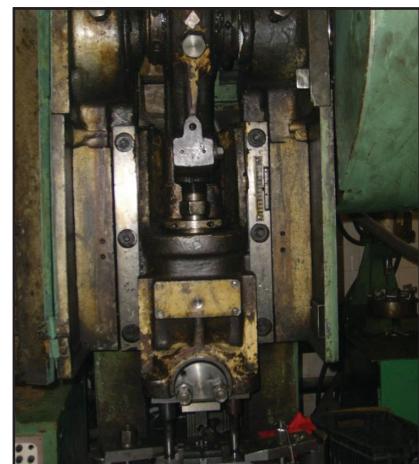


Направляющая скольжения из ZX-100K находится перед упаковочной позицией под цепью пресса для ламинирования мебельных элементов.

ZX-100K вместо бронзы

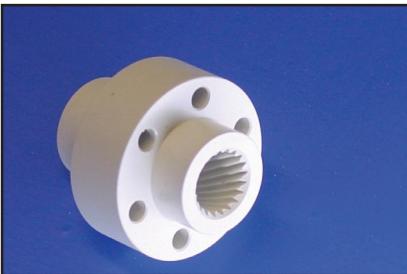


Втулки из ZX-100K для пресса.
Заменена бронза для снижения затрат и увеличения срока службы.



Примеры использования в машиностроении

ZX-530



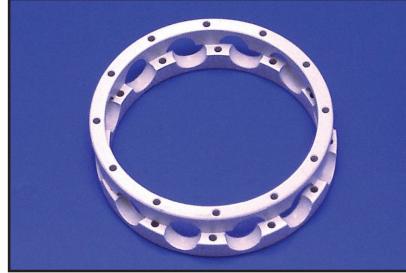
Ходовая гайка из ZX-530 используется благодаря высокому рv-показателю и отличной износостойчивости, особенно при большой скорости вращения шпинделя.

ZX-324VMT



Шестерня из ZX-324VMT устанавливается на стальную втулку способом формования питьём под давлением и переносит высокие нагрузки при температуре до 150°C.

ZX-530



Как сепараторы шарикоподшипников так и внутренние и наружные кольца подшипников качения производятся из ZX-530 из-за превосходной химической устойчивости, износостойчивости и высокого рv-показателя этого материала.



Направляющие скольжения в металлообрабатывающих станках

ZX-100K, как заменитель PTFE с бронзовыми соединениями



Применение

Направляющие скольжения (на сегодняшний момент изготавливаемая из бронзонаполненного PTFE) используется в горизонтально-обрабатывающих центрах. Вводится конструктивный элемент - направляющая вертикального вала (оси) и горизонтальная направляющая системы подачи палет.



Нагрузка

Скорость скольжения составляет примерно от 15 до 20 м/мин. Удельное давление - около 0,1N/mm². Работа происходит при комнатной температуре.



Проблематика

Степень износа применяемых изначально материалов слишком высока, поэтому требуется материал с повышенной износостойкостью и незначительным коэффициентом трения. Фиксация должна выполняться склеиванием и иметь длительный срок службы.



Решение проблем

Вместо PTFE с бронзой вклеиваются прочные, массивные направляющие скольжения из ZX-100K.



Срок эксплуатации

С 1999 года направляющие скольжения из ZX-100K применяются серийно.



Преимущества

Благодаря хорошей склеиваемости направляющие скольжения из ZX-100K могут заменять детали из PTFE с бронзой. При этом сокращается интенсивность износа деталей.



Направляющие скольжения для горизонтально-расточного станка

ZX-100K, как заменитель эпоксидной смолы



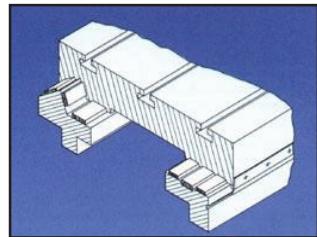
Применение

Ранее использовались направляющие скольжения из эпоксидной смолы, функция которых заключается в направлении суппорта горизонтально-расточного станка.



Преимущества

Высокая точность направления и степень демпфирования колебаний, более высокая нагрузочная способность, меньший коэффициент трения, меньший износ, исключительная антизадирная способность при отсутствии смазки, химическая стойкость и высокая стабильность размеров.



Проблематика

Высокие затраты, работа рывками, большая степень износа и малый срок эксплуатации, плохая антизадирная способность и вибрустойчивость (прежний материал трескается как стекло)



Решение проблем

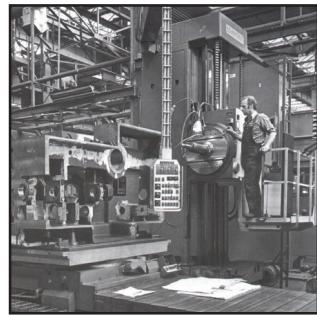
Направляющие скольжения из эпоксидной смолы заменены деталями из ZX-100K, которые клеятся на имеющуюся станину.



Срок эксплуатации

Прежде: Ранее используемые направляющие скольжения спустя 2 месяца эксплуатации проявляли сильные рывки при работе и поэтому заменялись.

После: С направляющими из ZX-100K достигнут срок эксплуатации в 3 года при работе полностью без рывков.





Направляющие скольжения для обрабатывающих центров

ZX-100K, как заменитель фторопласта



Применение

Применяется для направляющих скольжения, по которым перемещается суппорт обрабатывающего центра.



Проблематика

Пластичная деформация, вследствие чего – неточное направление, недостаточное демпфирование колебаний, плохо приклеивается, большая сила трения, высокая степень износа, а поэтому малый срок эксплуатации и низкая антизадирная способность.



Решение проблем

Вместо фторопласта были установлены направляющие скольжения из ZX-100K, которые клеятся на имеющуюся станину.



Срок эксплуатации

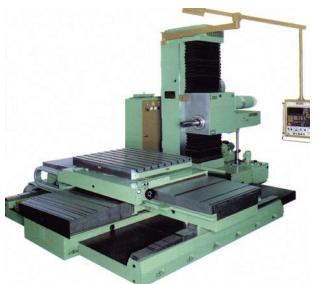
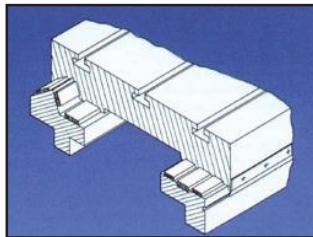
Прежде: Ранее используемые направляющие скольжения работали максимум 1,5 года.

После: С направляющими из ZX-100K достигнут срок эксплуатации в 4 года при существенно более высокой точности и меньшей силе трения.



Преимущества

Высокие точность направления и степень демпфирования колебаний, прочное kleевое соединение, малая сила трения, вследствие чего меньшие затраты на энергию, меньший износ, более длительный срок эксплуатации и высокая антизадирная способность при отсутствии смазки



Направляющая для токарных станков с ЧПУ

ZX-100K, как заменитель бронзонаполненного PTFE



Применение

Материалом для направляющей скольжения токарных станков с ЧПУ ранее служил бронзонаполненный фторопласт.



Проблематика

Пластическая деформация, вследствие чего – неточное направление, недостаточное демпфирование колебаний, плохо приклеивается, что не способствует прочному соединению; большая сила трения, большая степень износа, а поэтому малый срок эксплуатации и отсутствие антизадирной способности.



Решение проблемы

Вместо фторопласта были введены в эксплуатацию направляющие скольжения из ZX-100K, которые kleятся на имеющуюся станину.



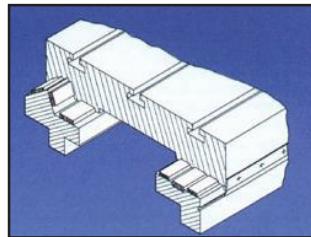
Срок эксплуатации

Прежде: Ранее используемые направляющие скольжения были в эксплуатации максимум 1,5 года. После: с направляющими из ZX-100K достигнут термин эксплуатации в 4 года при существенно более высокой точности и меньшей силе трения.



Преимущества

Высокие точность направления и степень демпфирования колебаний, прочное kleевое соединение, малая сила трения, вследствие чего – меньшие затраты на энергию, меньший износ, долгий срок эксплуатации и высокая антизадирная способность при отсутствии смазки.





Подшипниковый узел револьверной головки для токарных автоматов с ЧПУ

ZX-100K



Применение

Подходящий материал для вкладыша подшипника в функции подшипникового узла револьверной головки токарного автомата с ЧПУ с более плотной опорой был необходим.



Срок эксплуатации

Вкладыш подшипника из ZX-100K применяется уже 10 лет. Также, с отличным результатом работают направляющие скольжения, шестерни и маточные гайки из материала ZX-100K.



Проблематика

Ранее используемый материал был слишком дорогостоящим и требовал значительного пускового усилия.



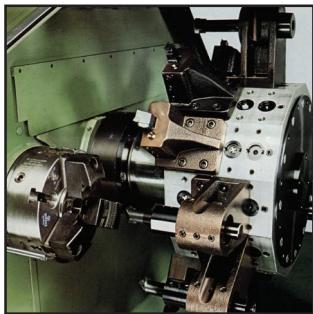
Преимущества

Снижение цены и более долгий срок эксплуатации.



Решение проблем

Используется вкладыш подшипника из ZX-100K, который работает без зазоров.



Ходовая гайка для мебельных станков

ZX-100K



Описание применения

Ходовая гайка применяется в механизме подъема стола. Корпус изготавливается из фрезерованной стальной трубы. Ходовой винт изготавливается из стали с шероховатостью поверхности в $R_s = 0,8$.



Нагрузка

Постоянная нагрузка составляет 1000 N при количестве оборотов ходового винта $n = 23$ об/мин¹. Дополнительно каждые 180 сек. на протяжении 120 сек. оказывается осевое усилие на ходовую гайку свыше 2000 N (до 3000 N). Затем цикл начинается сначала. Температура окружающей среды от -5°C до +40°C.



Проблематика

Для ходовых гаек необходим материал с малой степенью износа и не требующий обслуживания в эксплуатации.



Решение проблем

Используется ходовая гайка из ZX-100K с трапецидальной резьбой TR 28 x 3. Длина гайки составляет 30mm. Гайка работает всухую и поэтому не нуждается в обслуживании.



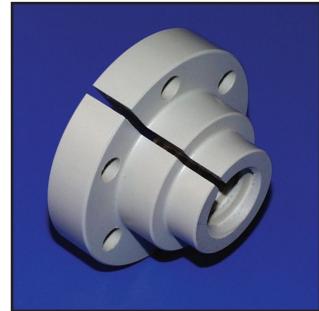
Срок эксплуатации

Испытания в работе при сверхвысокой нагрузке и 100% продолжительностью включения показали, что гайка при такой нагрузке, спустя требуемый срок эксплуатации, не вывела следов износа или пластической деформации. Серийно гайки применяются с 1996 года.



Преимущества

Простота обслуживания и уменьшение стоимости





Ходовая гайка с трапецидальной резьбой для прессов

ZX-100K, как заменитель бронзы



Описание применения

Применение касается шпиндельного привода для корпусного пресса в деревообрабатывающей промышленности. Ранее ходовая гайка изготавливалаась из бронзы, а сейчас изготавливается из ZX-100K. Для закрепления она оснащена снаружи метрической резьбой M 59 x 1,5. По этой резьбе гайка из ZX-100K ввинчивается в стальной корпус и приклеивается. Две ходовые гайки расположены с внешней стороны балки давления пресса. Они передвигаются по ходовым винтам и переносят общее усилие пресса на прессуемый мебельный корпус.



Нагрузка

Переменная нагрузка растяжение/сжатие. Усилие растяжения - до 1000 N на одну гайку. Усилие сжатия - до 20 000 N на одну гайку. Скорость вращения: 233 об/мин. Рабочий цикл: 80%.



Проблематика

Предыдущее решение требовало технического обслуживания. Требуется материал, который требует применения смазки только во время монтажа, отсутствие технического обслуживания и срок эксплуатации минимум 6 лет. Кроме того, должны быть уменьшены расходы.



Решение проблем

Самой подходящей оказалась ходовая гайка из ZX-100K с трапециевидной резьбой TR 40 x 12 и длиной 85 мм.



Срок эксплуатации

С 1995 года ходовые гайки применяются серийно.



Преимущества

Ходовая гайка из ZX-100K заменяет дорогостоящую бронзовую гайку и работает, не требуя обслуживания, на первоначальной смазке.



Валики для машин нанесения клея

ZX-100K, как заменитель полиамида



Описание применения

Речь идёт о валиках машин для нанесения клея. В качестве материала для этого конструктивного элемента ранее использовался полиамид.



Проблематика

Для применения в этих целях требуется материал, который обладает очень высокой точностью, стабильностью размеров и анти-прилипанием. Точность размера зазора, который крайне важен для функционирования машины, должна быть улучшена. Из-за значительного изменения размеров при поглощении влаги, полиамид должен быть заменён.



Решение проблем

В настоящее время, в качестве замены полиамида используют ZX-100K. Эти валики обладают свойством антиадгезии, т.о. засохший клей не прилипает. С помощью точного изготовления и стабильности размеров минимальный размер зазора может быть очень точно выставлен.



Преимущества

Более высокая точность, благодаря этому точное определение размера зазора (раньше - 0,3 мм, в настоящее время - 0,03 мм), антиадгезия, улучшенная обрабатываемость резанием, лучшее качество поверхности.





Очищающий скребок машин для нанесения клея

ZX-100K



Описание применения

Конструктивный элемент содействует герметизации емкости с клеем на машинах нанесения клея. Очищающие скребки установлены на концах вала клеенаносящих вальцев.



Решение проблем

Для этих целей применяются очищающие скребки из ZX-100K, которые являются антиадгезионными, износостойчивыми, сохраняют размеры, работают без задержек и проявляют высокую устойчивость к действию химикатов.



Проблематика

Очищающие скребки должны быть очень износостойчивые, антифрикционные и антиадгезионные. Высохший и затвердевший клей должен легко сниматься со скребков, не причиняя им повреждений.



Преимущества

Более долгий срок эксплуатации и более широкий спектр применения. Клей легко устраняется с очищающих скребков из ZX-100K.



Антифрикционные накладки для пил по бетону

ZX-100MT



Описание применения

Накладки скольжения бетонных пил, как нечувствительная к грязи опора. Направляющие скольжения служат для управления столом пилы, который в процессе распила подводит их к обрабатываемым бетонным элементам.



Проблематика

Бетонная пыль и крошка, охлаждающие эмульсии попадают в опорный участок. Требовалась больший срок эксплуатации, высокая точность, малая сила трения и более выгодная цена.



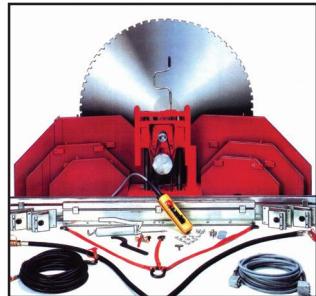
Решение проблем

Накладки скольжения из ZX-100MT с насечкой в виде крестообразных желобков для удаления пыли обладают требуемыми характеристиками. Их длина составляет 60 мм, ширина – 40 мм и толщина – 20 мм, ширина желоба – 1,75 мм, глубина желоба – 4 мм.



Преимущества

Меньший износ, не требуется смазывание, сокращение расходов благодаря производству облицовки методом литья под давлением.





Косозубые шестерни для перемоточно-резательных станков

ZX-100K



Описание применения

Косозубые шестерни служат для привода главного ходового винта высокомощных перемоточно-резательных станков и машин для перемотки рулонов.



Нагрузка

Переносимая нагрузка составляет 38 кВт. Диапазон частоты вращения от 1050 об/мин⁻¹ до 3000 об/мин⁻¹. Передаточное отношение составляет 2,33. Температура окружающей среды 25°C.



Проблематика

Требуется материал, который не нуждается в обслуживании, благодаря работе всухую и который уменьшает величину шума.



Решение проблем

Требуемыми характеристиками обладает шестерня с косыми торцевыми зубьями из ZX-100K с модулем зацепления 5 мм, с числом зубьев 70 мм и шириной 140 мм.



Срок эксплуатации

С 1991 года шестерни используются без проблем.



Преимущества

Не требует обслуживания. Снижение шума.



Детали скольжения (муфты) в упаковочных машинах

ZX-324V11T



Описание применения

Профильный вал с тремя направляющими линейками приводит в движение несколько скользящих муфт. Он вращается в пределах $\pm 720^\circ$ для подъема сменного модуля поперек транспортерной ленты. Одновременно происходит осевое движение со сдвигом по отношению к ленте на ± 370 мм.

Зубчатое зацепление с высоким крутящим моментом по внешнему диаметру скользящих деталей приводит в движение зубчатый ремень. Время выполнения одной производственной операции в процессе упаковки составляет 0,75 сек. За это время упаковываются 3-5 единиц продукта. В пазы профильного вала вклеиваются планки скольжения из ZX-530. Теплоотвод этого соединения (пластмасса+пластмасса) был математически доказан. Износ – минимальный. От трех до пяти скользящих элементов насаживают на профильный вал упаковочной машины в зависимости от ее конструктивного размера.



Нагрузка

Приводимая в движение полезная нагрузка составляет 1,5 кг. Усилие преднатяга ремня 100 Н.



Проблематика

Деталь должна быть сконструирована так, чтобы достичь хорошей динамики, минимальной массы и размеров при отсутствии технического обслуживания. Она должна выполнять функции шестерни и линейной направляющей.



Решение проблем

Благодаря обработке по внутреннему диаметру и зубчатому зацеплению по внешнему диаметру втулка выполняет две функции: геометрия по внутреннему диаметру обеспечивает осевую степень свободы, а зубчатое зацепление по внешнему диаметру приводит в движение ползун, который осуществляет упаковку.



Срок эксплуатации

Устройство работает в двухсменном режиме 220 дней в году. Втулка выдерживает срок службы в $1,44 \times 10^8$ циклов; это соответствует сроку эксплуатации примерно 8,5 лет.



Преимущества

Благодаря малому весу детали требуются незначительные инерционные усилия. Скользящая муфта требует смазки только раз (во время монтажа).





Подшипники для франкировальных и фальцевальных машин

ZX-530, как заменитель металлокерамических подшипников



Описание применения

Подшипники для франкировальных и фальцевальных машин до этого выполнялись из металлокерамики. Они служили опорным узлом транспортного вала и ходовых роликов.



Решение проблем

Вместо металлокерамических подшипников теперь используются полученные литьем под давлением втулки из ZX-530 с жестким допуском. Внутренний диаметр составляет 8 G7. Вал имеет диаметр 8 h8. Максимальный зазор составляет 0,049 мм. Благодаря использованию этих пластмассовых втулок достигнуто значительное снижение расходов.



Нагрузка

Подшипники нагружаются силой давления роликов.



Проблематика

Металлокерамические подшипники должны еще подвергаться калибровке в собранном состоянии. Используемые ранее металлокерамические втулки требовали дорогостоящего монтажа, так как они при минимальном зазоре должны быть очень легкоподвижными, чего и требует точная калибровка. В тоже время это приводит к высоким затратам.



Срок эксплуатации

Подшипники из ZX-530 успешно применяются с 1997 года серийно.



Преимущества

Благодаря работе всухую детали не требуют технического обслуживания. Подшипники из ZX-530 более не нуждаются в калибровке в установленном состоянии. Вследствие замены металлокерамических подшипников получено сокращение издержек на изготовление деталей и на монтаж.



Втулки с канавками в машинах для перемотки рулона

ZX-100K, как заменитель бронзы



Описание применения

Подшипник используется в машинах для перемотки рулона бумаги промышленности. Он служит опорой для пиноли, которая поддерживает наматываемый рулон бумаги. Рулоны бумаги имеют диаметр в 2 м, а вал имеет длину в 3 м. Ранее подшипник изготавливается из бронзы.



Проблематика

При использовании бронзовых подшипников, которые смазываются твердым смазочным материалом, возникают проблемы с точностью. Необходим материал, который бы обеспечил более высокую точность. Также требовался низкий начальный пусковой момент.



Решение проблем

Был использован вкладыш подшипника из ZX-100K с нарезанными канавками для уменьшения трения сцепления и трения скольжения. Втулка производится с допуском при изготовлении в 2-3 сотые доли миллиметра, имея внешний диаметр в 185 мм, внутренний диаметр в 165 мм и длину в 80 мм. Глубина желоба составляет 1 мм, ширина желоба – 3 мм. Зазор в подшипнике составляет 0,05 мм.



Срок эксплуатации

Вкладыши подшипника успешно применяются с 1992 года.



Преимущества

Снижение цены на 70%, улучшенная точность, работа всухую, отсутствие высокого начального пускового момента.





Ходовые гайки для горизонтального транспортного устройства

ZX-530, как заменитель бронзы



Описание применения

Ходовые гайки работают в горизонтальном транспортном устройстве бумагорезательной машины, используются для перемещения 1000-листной пачки бумаги. Ранее использовались ходовые гайки из бронзы.



Решение проблем

В качестве замены бронзы сейчас используют гайку из ZX-530 с трапециoidalной резьбой TR 40x9 и длиной 65 мм. Для того, чтобы достичь высокого коэффициента полезного действия даже при высоких температурах, ходовая гайка имеет разрез.



Нагрузка

$F_a = 8000 \text{ N}$
 $n = 540 \text{ об/мин}^{-1}$
Ход = 300 мм
ED = 20%



Преимущества

Не требует обслуживания благодаря работе всухую, сниженное энергопотребление, тем самым, экономия затрат.



Проблематика

Ходовые гайки из бронзы требуют больших затрат на обслуживание и поэтому должны быть заменены на гайки, работающие всухую.



Шестерня для горизонтальных транспортных устройств

ZX-530, как заменитель PTFE и PVDF



Описание применения

Шестерня из PTFE и PVDF используется в горизонтальном транспортном устройстве для производства печатных плат. Шестерня должна сохранять глухую посадку даже при повышенной температуре в условиях агрессивной химической среды.



Проблематика

В производственной линии платы обрабатывают травильным раствором. Транспортное устройство подвергается агрессивному воздействию травильной среды. Шестерня должна иметь малый износ и высокую прочность, а также при воздействии повышенных температур должна сохранять глухую посадку, благодаря горячей запрессовке. Существующие материалы недостаточно соответствовали этим требованиям.



Решение проблем

Полученная литьем под давлением шестерня из ZX-530 теперь заменяет аналог из PTFE и PVDF. Учитывая высокую химическую и износостойкость, ZX-530 замечательно подходит для применения в этих целях.



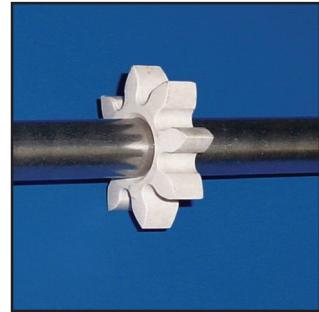
Срок эксплуатации

Срок использования составляет 3 года.



Преимущества

Шестерня из ZX-530 имеет более высокую износостойкость, чем аналогичная деталь из PTFE и PVDF. А так, же значительно выше прочность детали. Учитывая малый износ, не происходит загрязнения печатных плат. Также шестерня работает тише.





Резьбовые гайки для крестового стола

ZX-100K, как заменитель PTFE



Описание применения

Гайки с резьбой, которые здесь описываются, применяются в приводе крестового стола (система позиционирования XY). Ранее использовалась гайка из фторопластика. На резьбовом стержне гайка перемещается на расстояние в 25 мм. Резьбовой стержень отшлифован и закален (60 HRC). Резьбовой стержень приводится в движение шаговым двигателем.



Решение проблем

По сравнению с ранее применяемой гайкой из фторопластика, сейчас применяют укороченную резьбовую гайку TR 12 x 3 из ZX-100K.



Срок эксплуатации

Срок службы составляет минимум 2 года.



Преимущества

В отличие от шарового планетарного шпинделя, сопряжение трапецидальной винтовой оси и гайки из ZX-100K обеспечивает превосходное демпфирование. Достигается высочайшая точность.



Нагрузка

$F_a = 30 \text{ N}$
 $n = 790 \text{ об/мин}^{-1}$



Проблематика

Мы искали решение, которое бы обеспечило работу всухую без движения рывками и высокую точность позиционирования. Кроме того, требовалось демпфирование, так как привод осуществляется шаговым двигателем.

Направляющие ползуна в прессах

ZX-100K



Описание применения

Применение в направляющих ползуна в прессе. Пресс был модернизирован и испытан в рамках исследования «Новые материалы для направляющих высоконагруженных кузнечно-прессовых машин». При этом были протестированы несколько различных материалов, среди которых был и ZX-100K.



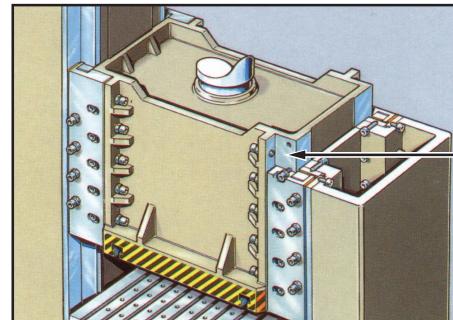
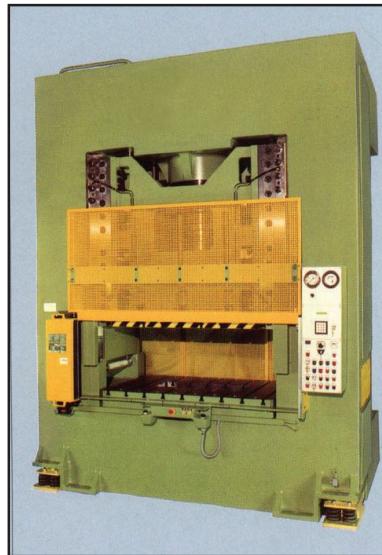
Нагрузка

Усилие пресса составляет 8000 кН. Частота ходов равна 18 ходов/мин. Длина хода ползуна составляет 705 мм. Максимальное кратковременное удельное давление до 120 Н/мм². Максимальная скорость 25 м/мин.



Проблематика

Необходимо отказаться от смазки, чтобы направляющая не требовала технического обслуживания, а детали пресса не загрязнялись смазочным средством. Зазор в направляющих должен оставаться как можно наименьшим. Направляющая должна устанавливаться с минусовым зазором в направляющих (с предварительным натягом).





Решение проблем

Наиболее подходящим материалом для направляющих скольжения в этом случае оказался ZX-100K. Более года осуществлялся метрологический контроль функционирования направляющей из этого материала в реальных условиях. Зазор в направляющих должен оставаться как можно наименьшим. Направляющая должна устанавливаться с минусовым зазором в направляющих (с предварительным натягом).



Срок эксплуатации

После выработки 530.000 деталей (1 год) при работе всухую выявилось очень незначительное увеличение зазора в направляющих, равное примерно 0,15 мм. Другие протестированные материалы, как например, керамика, материалы защитного слоя (алмазоподобный углерод и карбид вольфрама) не подошли для этого случая применения.



Преимущества

Не требует техобслуживания, продукция не загрязняется, срок эксплуатации составляет более 20 лет при 24 часах непрерывной работы.

Счищающие щеки дробильного валка шредера (машины для измельчения)

ZX-100K



Описание применения

Счищающие щеки натягиваются на вал с помощью резиновых шнурков (стяжек). Валы шредера (от одного до четырех, согласно конструкции и модели) с одной стороны загружаются шредерной массой и выводят ее к другой стороне. По бокам валов предусмотрены счищающие щеки, которые определяют положение мельчайших частиц. За минуту щеки проходят вперед и назад по валу, длина которого составляет 1500 мм.



Проблематика

Счищающие щеки подвергаются абразивному износу из-за циркулирующей массы, которая измельчается, и не должна появляться щель между ними и валом. Также винты, зажимы и гвозди не должны повредить скребки. Герметизация установок от забивающейся грязи должна быть гарантирована на длительный срок.



Решение проблем

Используется разъемная букса из ZX-100K, которая фиксируется аксиально.



Преимущества

Нет необходимости дополнительно устанавливать скребковые сбрасыватели.





Направляющие в установке отделения обода от покрышек

ZX-530



Описание применения

В установке для ударного дробления ободов колес для отделения покрышек от автомобильных колес используются направляющие скольжения, которые выполняют функцию линейной направляющей с гидравлической подачей.



Решение проблем

Здесь применяются три направляющие скольжения с закаленными и отшлифованными направляющими рельсами и полустержневыми элементами скольжения из ZX-530.



Нагрузка

Усилие составляет 220 кН на направляющую скольжения, ход вперед: $V = 3 \text{ м/мин}$, обратный ход: $V = 6 \text{ м/мин}$.



Срок эксплуатации

До настоящего момента было переработано 200.000 колесных ободов



Преимущества

Более продолжительный срок службы и функционирование, не требующее обслуживания, легкая и быстрая заменяемость изношенных элементов скольжения.



Проблематика

Большая ударная нагрузка при смятии обода и высокий опрокидывающий момент. Требуется увеличение срока службы, в сравнении с другими синтетическими материалами, и необслуживаемое функционирование.



Круглые направляющие в прессах для керамики

ZX-530, как заменитель бронзы



Описание применения

Втулки скольжения используются в направляющих колонках гидравлических прессов, в механизме поперечной подачи пресса и плитах основания. Изначально используемые бронзовые втулки в круглых направляющих должны смазываться.



Нагрузка

Радиальные усилия до 200 Н/мм², скорости до 6 м/мин.



Проблематика

Пыль попадает в консистентную смазку, из-за чего быстро загрязняется штамп. При смене инструментов штамп более не должен был полностью промываться. Ранее присутствовала высокая степень загрязнения окружающей среды (удаление и утилизация использованной консистентной смазки с накопившимся в ней металлическим порошком и т.д.).



Решение проблем

Благодаря предварительному натягу втулок из ZX-530 с пазами на поверхности скольжения было предотвращено внедрение абразивной пыли в поверхности скольжения.



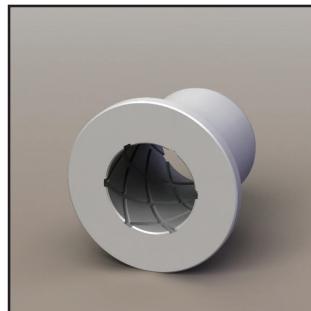
Срок эксплуатации

К настоящему моменту изготовлено 500.000 деталей, что соответствует 1 миллиону ходов.



Преимущества

Экономия времени, благодаря отсутствию процесса смазывания и при замене инструментов, дополнительная экономия смазочных материалов и затрат на утилизацию. Благодаря работе всухую, направляющие всегда остаются чистыми.





Втулки подвески линии окраски автомобилей

ZX-100K

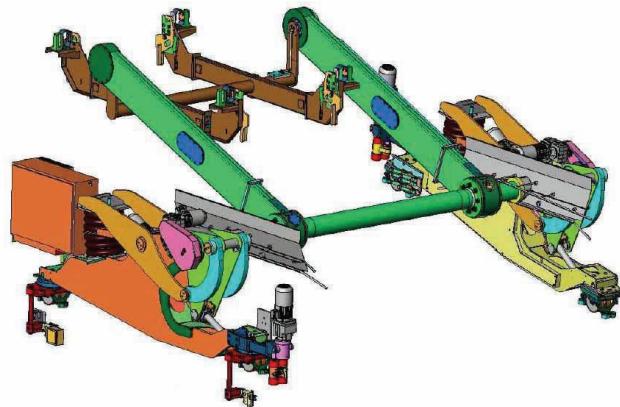


Описание применения

Втулки и осевые подшипники для транспортной подвески. Линия служит для предварительной обработки кузова транспортного средства. Он транспортирует и разворачивает кузов во время предварительной обработки в ванне для очистки, которая содержит частично агрессивные химикаты. Втулки и шайбы монтируются на позиции, указанные стрелками, серийно.



Работа всухую,
отсутствие техобслуживания, трехлетний
срок эксплуатации, несмотря на кромочное
контактное напряжение смятия, химическая
стойкость к действию химических продуктов.







Образцы для автомобильной и грузовой техники

ZX-530



Описание применения

Линейные направляющие при горизонтальном смещении помещают кузов в стояночные боксы. Стальные возвратные элементы при эксплуатации ржавеют.



Нагрузка

Линейные направляющие несут массу всего автомобиля (макс. 2000 кг). Скорость скольжения равняется примерно 60 м/мин.



Проблематика

Прежде использовавшиеся вкладыши издавали шум. Его нельзя допускать.

Стальные ответные детали при эксплуатации ржавеют.



Решение проблемы

Используются вкладыши из ZX-530 с пересекающимися пазами для отвода частиц ржавчины.



Срок эксплуатации

После 8.000 циклов нагрузки на производстве обнаружился износ 1,5 мм, и он в пределах допустимых значений.



ZX-100K

Гайка с трапецидальной резьбой



Гайка с трапецидальной резьбой из ZX-100K в подъемных платформах. Гайка с трапецидальной резьбой (TR 40) в подъемных платформах несет более 5 т. ZX-100K установлен в приводе подъемника.

Направляющие втулки для телескопических цилиндров

ZX-100K, как замена ПТФЭ бронзовому композиту



Описание применения

Ниже описанные направляющие ленты для самосвала с задней разгрузкой предназначены для направления телескопического штока и устанавливаются в разных частях гидравлического цилиндра. Прежде используемый материал подшипника (ПТФЭ бронзовый композит) вследствие слишком быстрого износа и высокой степени пластической деформации следует заменить.



Срок эксплуатации

При испытаниях на тестовом стенде удалось достичь отличных результатов даже при экстремальных нагрузках и условиях. Например симулировался режим непрерывной эксплуатации при температурах свыше 80°C; даже в этих условиях было достигнуто требуемое число циклов нагрузки. Беспроблемное применение ZX-100K направляющих лент с 1994 года.



Проблематика

В таком применении требуется отличная износостойкость, малые силы трения и устойчивость к высоким нагрузкам.



Преимущества

Высокая износостойкость, длительный срок эксплуатации, легкая установка, сниженная себестоимость



Решение проблемы

Материал подшипника ZX-100K находит сейчас свое применение в лентах подшипника. Они имеют внутренний диаметр 100 мм и вставляются в паз без зазора. Вследствие появления кромочного давления, высокая эластичность и вязкость ZX-100K показывают выдающиеся результаты.



Втулка для мультилифта

ZX-100K, как замена стали



Описание применения

Вкладыши подшипника скольжения устанавливаются на место, показанное на картинке. Опора служит для подъема и опускания кузова. До сих пор в качестве подшипника использовались не вкладыши, а скользящая пара азотированного стального вала со стальным вкладышем на смазке.



Срок эксплуатации

Требуемый срок работы 15000 циклов нагрузки. На тестовом стенде испытания были закончены по достижении 15000 циклов. Вкладыши были все еще в рабочем состоянии; в некоторых случаях износа или деформации вообще не наблюдалось.



Проблематика

В случае с прежней опорой подшипника имеет место сильный износ. Его нужно избежать посредством вкладыша подшипника скольжения.



Преимущества

Вал больше не нужно азотировать, длительный срок работы, нет необходимости в обслуживании, благодаря работе всухую.



Решение проблемы

В данном случае применяются вкладыши скользящего подшипника из ZX-100K с $\varnothing Da=95$ мм, $\varnothing sDi =80$ мм и длиной 90 мм. Эти вкладыши работают всухую и т.о. не требуют обслуживания.

Опора трехстороннего самосвала

ZX-324



Описание применения

В строительной промышленности кузов самосвала позволяет загружать до 30 т насыпного материала либо битума с температурой до 250°C градусов. Грузовая платформа устанавливается на сферических подшипниках гидравлического цилиндра. Шарик подшипника располагается в под пятнике с геометрическим замыканием на конце гидравлического цилиндра и позволяет производить выгрузку на 3 стороны.



Нагрузка

300 кН при температуре сферического под пятника 250°C (горячий битум) или при температурах ниже точки кристаллизации, в условиях которых возникают толчки и вибрации при свободном положении платформы во время движения. В обоих случаях нагрузки налагаются посредством относительного движения между шариком подшипника и сферического под пятника при подъеме и опускании грузовой платформы.



Проблематика

Поскольку постель подшипника находится в труднодоступном месте, это влечет за собой большие расходы на обслуживание ввиду необходимости повторной смазки. В дальнейшем из соображений экологичности требуется сухой подшипник, который не нуждается в обслуживании.



Решение проблемы

Для этого используется сферический под пятник с диаметром шарика $d = 60$ мм из ZX-324. Поверхность шарика составляет 6300 мм^2 .



Срок эксплуатации

Требуемый срок 10 лет. Срок работы на тестах: после 50000 циклов нагрузки, что соответствует примерно 13 годам эксплуатации, подшипник все еще полностью работоспособен.



Преимущества

Из-за работы всухую снижаются расходы на техобслуживание и цена, а также снижается вероятность загрязнения смазкой окружающей среды.





Втулки для грузоподъемных бортов

ZX-324V2T



Описание применения

Применяемый здесь вкладыш устанавливается во многих узлах шарнирного манипулятора автомобильного грузоподъемного борта. Поскольку речь идет о сварных конструкциях в постели подшипника возникают геометрические дефекты, которые являются причиной слишком высокого кромочного давления.



Нагрузка

Максимальное поверхностное давление вкладышей сферического подшипника равняется $120 \text{ Н}/\text{мм}^2$, число оборотов составляет 4мин^{-1} в сопровождении с проникновением грязи, воды и соли для посыпки дорог в постель подшипника.



Проблематика

Поскольку речь идет о сварных конструкциях, в постели подшипника возникают геометрические дефекты, которые являются причиной слишком высокого кромочного давления. Требуется среди прочего нивелировать необходимость обслуживания, с помощью работы всухую, и обеспечить бесшумную работу.



Решение проблемы

В шарнирный манипулятор борт-подъемника были установлены цилиндрические скользящие подшипники из ZX-324V2T с внутренним диаметром $\varnothing 30$ мм, внешним диаметром 36 мм и длиной 30 мм.



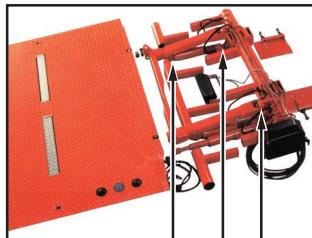
Срок эксплуатации

Требуемое количество циклов нагрузки 25.000. После 25.000 циклов на тестах скользящий подшипник сохранял работоспособность. Серийно устанавливается с 1996.



Преимущества

Узел работает без необходимости в обслуживании. Материал конструкции выдерживает высокое контактное давление.



Направляющая скольжения для стрелы крана

ZX-100K



Описание применения

В данном случае требовался соответствующий материал подшипника для опоры телескопической стрелы крана. Скользящая направляющая находится в трубе прямоугольного сечения, которая направляет стрелу.



Проблематика

Лакированная возвратная поверхность вылета вследствие скользящего движения не должна быть повреждена по очевидным причинам. Кроме того, материал скользящего подшипника подвержен действию погодных условий и прямым солнечным лучам. Налицо поверхностное давление, вызванное кромочным давлением. Кроме того, возникают толчки и вибрации во время движения крана. Требуются работа всухую, очень малый износ материала направляющих, отсутствие повреждений лакированной возвратной поверхности. Малые допуски по толщине в состоянии поставки и абсолютное постоянство размеров во время эксплуатации.



Решение проблемы

Применяются плоские направляющие из ZX-100K, дополнительно вылет покрыты модифицированным лаком.



Срок эксплуатации

После основательного исследования и тестов более 40 материалов ZX-100K был допущен к широкому применению. В будущем производство и других видов опор будет переводиться с бронзы на ZX-100K.



Преимущества

Даже при довольно жесткой нагрузке выдвижение телескопической стрелы с направляющими из материала ZX-100K возможно. Сохранение лакированного покрытия. Нет проблем с наружным применением. Нет необходимости в обслуживании благодаря работе всухую.





Поворотные втулки для крано-манипуляторной установки

ZX-100K, как замена маслонаполненного полиамида



Описание применения

На крано-манипуляторных установках втулки применяются в крановом под пятнике.



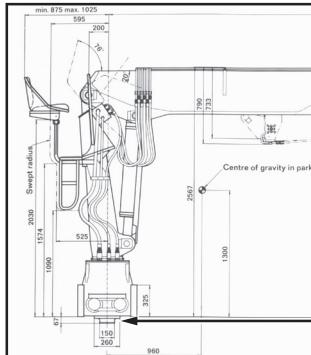
Срок эксплуатации

Эти втулки применяются с 1993 года.



Решение проблемы

Здесь применяются втулки из ZX-100K, шириной 70 мм и толщиной 2,5 мм. Допуск по внутреннему диаметру равен 0,05 мм.



Проблематика

Имеется высокое поверхностное давление. Прежде используемый материал нужно заменить из-за высокого износа, больших коэффициентов трения и слишком значительной пластической деформации. Вследствие гигроскопичности полиамида могут быть не соблюдены размерные допуски.



Преимущества

В условиях работы всухую удалось добиться длительного срока эксплуатации при высокой точности и сниженных затратах.



Опорные ролики для телескопической стрелы рабочей платформы

ZX-100K, как заменитель PA6G

Описание применения



Направляющие ролики служат для выдвижения телескопической стрелы мобильной рабочей платформы, которая, полностью выпущенная, достигает рабочей высоты в 50 м. Ролики напрессованы на подшипники качения. Ранее использовался литьевой полиамид.



Нагрузка

Максимальная нагрузка (с обеспечением безопасности и надежности) составляет 200 кг, при максимальной рабочей высоте и боковой дальности действия в 17 м. При нагрузке в 80 кг достигима боковая дальность действия в 20 м. Окружающая температура составляет по сезонно от -10°C до +40°C.



Проблематика

Изначально применяемый PA6G имеет очень высокую степень влагопоглощения, что плохо влияет на точность размеров. Из-за этого ролики могут ослабить посадку на подшипниках качения.



Решение проблемы

Сейчас используются опорные катки из ZX-100K, которые не изменяются в размере при поглощении влаги.

Размеры:

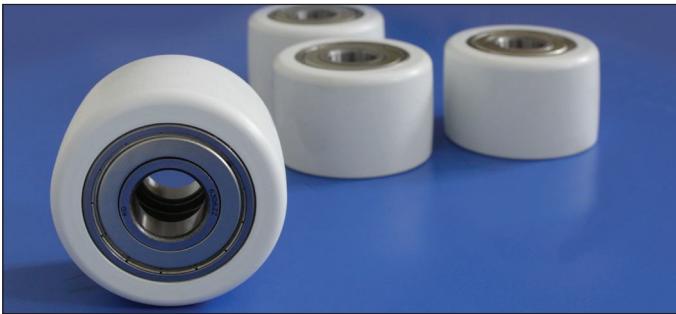
Внешний диаметр - Ø 100 мм

Внутренний диаметр - Ø 72 мм

Ширина - 38 мм

4 x 2 ходовых ролика с каждой стороны





Срок эксплуатации

Во время эксплуатации опорных катков из ZX-100K проблем не наблюдалось.



Преимущества

ZX-100K обладает малой гигроскопичностью, имеет небольшую степень износа и, таким образом, имеет длительный срок эксплуатации.

ZX-100K

Автокран



Скользуны ZX-100K



Скользуны из ZX-100K применяются для направления и выдвижения секций телескопических стрел автомобильных кранов грузоподъемностью свыше 40 тонн. Стрема состоит из 4 секций, которые выдвигаются на длину от 11 до 34 метров. Температура применения от -40 °C до +40 °C.

Опорные катки для мусороуборочных машин

ZX-100K, как замена литого полиамида



Описание применения

Опорный каток используется в осевой направляющей мусороуборочных машин, которая поднимает мусоросборник через кабину и опускает его в мусорный контейнер. До сих пор применялся материал литой полиамид.



Проблематика

Возникают качение, вибрации и толчки. Кроме того, в опору подшипника могут попасть вода и грязь. Литой полиамид нужно заменить. После непродолжительного применения катки из этого материала настолько утрачивают необходимый зазор в подшипнике, что не могут больше крутиться. Слишком малый зазор подшипника, который приводит к заклиниванию, объясняется изменением размера из-за поглощения влаги полимером. Новый материал должен еще быть и устойчивым к ультрафиолетовому излучению, чтобы исключить влияние на его механические свойства.



Решение проблемы

Теперь применяются опорные катки из ZX-100K, которые не изменяют размеры при поглощении влаги и таким образом обеспечивают неизменный зазор в подшипнике.



Срок эксплуатации

Успешно применяются с 1994 года.



Преимущества

Обеспечивается безотказная работа благодаря отсутствию износа. Этим достигается длительный срок эксплуатации и повышенная точность работы.





Опорные пластины для мусороуборочных машин

ZX-100K, как замена литьевого полиамида



Описание применения

Опорные пластины используются в осевой направляющей мусороуборочных машин, которая поднимает мусоросборник через кабину и опускает его в мусорный контейнер. До сих пор применялся литой полиамид.



Проблематика

Возникают вибрации и толчки. Кроме того, в опору подшипника могут попасть вода и грязь. Литьевой полиамид нужно заменить. После непродолжительного применения направляющие из этого материала утрачивают необходимый зазор в подшипнике, и не могут больше работать. Слишком малый зазор подшипника, который приводит к заклиниванию, объясняется изменением размера из-за поглощения влаги полимером. Новый материал должен еще быть и устойчивым к ультрафиолетовому излучению, чтобы исключить влияние на его механические свойства.



Решение проблемы

Теперь применяются опорные направляющие из ZX-100K, которые не изменяют размеры при поглощении влаги и, таким образом, обеспечивают неизменный зазор в подшипнике.



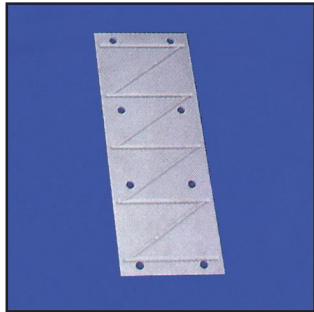
Срок эксплуатации

Успешно применяются с 1994 года.



Преимущества

Обеспечивается безотказная работа благодаря отсутствию износа. Этим достигается длительный срок эксплуатации и повышенная точность работы.



Направляющая для мобильных мусоросборщиков

ZX-100K



Описание применения

В мусороуборочных машинах есть мусорный пресс, гидравлическим цилиндром которого нужно управлять, чтобы избежать продольного изгиба. Для этого необходимо использовать подходящий материал.



Нагрузка

Нагрузки на деталь зависят от постоянно меняющихся условий эксплуатации (загрузка, масса отходов, температура) и точно нельзя учесть их все.



Проблематика

Нельзя допустить сгибаия выдвинутого гидравлического цилиндра под действием продольной нагрузки. Нужно противодействовать чрезмерному поперечному усилию. Здесь возникает значительное кромочное давление. Точных измерений этого усилия не проводилось. Машина используется в уличных условиях, т.е. при широком диапазоне температур от -20°C до +60°C. Причем не избежать сильного загрязнения. Цилиндрическая направляющая должна быть рассчитана на работу всухую, т.е. не требовать обслуживания.



Решение проблемы

Нужно использовать закрепленный U-профиль из ZX-100K. Он направляет гидравлический цилиндр мусорного пресса.



Преимущества

Гидравлический цилиндр даже в полностью выдвинутом состоянии надежно поддерживается, а степень износа опорного профиля очень мала. С ZX-100K обеспечивается работа без необходимости обслуживания.





Вкладыши подшипников для гидравлических цилиндров

ZX-100K - Новая конструкция



Описание применения

Нужен подходящий материал для подшипника скольжения, который используется в складывающихся крышах кабриолетов. Подшипник скольжения приводит в движение шток гидравлического цилиндра, который поднимает и опускает крышу автомобиля.



Срок эксплуатации

Вкладыши скользящего подшипника стали серийно применяться с 1990. С того времени проблем с их эксплуатацией не отмечалось.



Преимущества

ZX-100K является подходящим для данных целей материалом, благодаря высокой стойкости к износу и толчкам, а также хорошей амортизации.



Проблематика

Малые радиальные силы. Материал должен, тем не менее, выдерживать длительный режим температуры до 80°C и короткий - до 130°C, плюс толчки и вибрации. Требуются высокая стойкость к толчкам, хорошее демпфирование, а также малое трение и исключительная износостойкость.



Решение проблемы

В данном случае применяются вкладыши скользящего подшипника из ZX-100K внутренним диаметром 6,2 мм и длиной 8,4 мм.

Сегментный вкладыш для токоприемника

ZX-530



Описание применения

Ниже описанный сегментный вкладыш применяется в токоприемниках для надземной железной дороги, при максимальной скорости скольжения 360 м/мин.



Решение проблемы

Применяется материал ZX-530. Сегментные вкладыши изготавливаются в виде дуг способом литья под давлением.



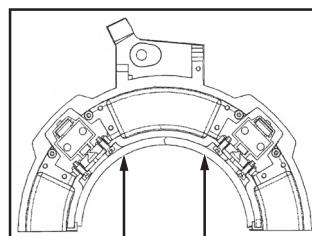
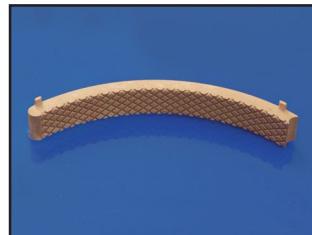
Преимущества

Сегментные вкладыши не требуют ни регулировки, ни обслуживания и хорошо себя зарекомендовали в применении.



Проблематика

Для данных целей требуется диэлектрический материал, который не боится грязи и имеет достаточную точность. Среди необходимых требований также плавность хода и отсутствие технического обслуживания благодаря работе всухую.





Вкладыши подшипников для пригородных поездов

ZX-100K



Описание применения

Вкладыши скольжения применяются в подвеске колесной тележки на пригородных поездах.



Нагрузка

Среднестатистическая радиальная нагрузка 2-5 кН, макс. Статистическая нагрузка 15 кН, радиальная нагрузка при толчках 25-30 кН, длительность толчка 0,003 секунды, движение: линейное, гармоническое, амплитуда движения: 40-80 мм теоретически, механические ограничители 166 мм, линейная частота: 1,19-1,54 Гц



Проблематика

Средняя температура среды: 10°C, температура среды: -30°C до +40°C. Деталь подвержена толчкам и вибрациям.



Решение проблемы

Применяются втулки скольжения из ZX-100K. Ответная деталь: вал, сталь X20Cr13 (1.4021) Ra = 0,8 шлифованный, Диаметр вала: 54 мм + 0,2 мм, Максимальный зазор вал-вкладыш: 2 мм.



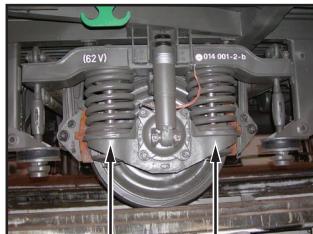
Срок эксплуатации

Минимум 2 года или 240 000 километров пробега.



Преимущества

Не требует обслуживания, малые затраты.







Образцы для сельскохозяйственной техники и подъемно-транспортного оборудования

ZX-100K



Подшипник скольжения из ZX-100MT в ходовой части комбайна.

ZX-100K, как замена бронзы



Вкладыш из ZX-100K в опорном колесе. Бронзу в этой детали следует заменить, чтобы исключить необходимость обслуживания.

ZX-324



Сферический подпятник из ZX-324 для опоры главной ходовой части в самых больших экскаваторах. Диаметр шара 1000 мм.

Образцы для сельскохозяйственной техники и подъемно-транспортного оборудования

ZX-100K, как замена полиамида



Описание применения

Вкладыш подшипника скольжения из ZX-100K (ранее из полиамида) применяется в спиральном классификаторе.

Характеристики:

Мощность мотора 5,5 кВт,

Сpirаль Ø 1200 мм,

Длина 6500 мм,

Угол наклона 18°,

Частота вращения 4-8 об/мин



ZX-100K вместо РА

Втулка культиватора



Проблематика



Происходит контакт подшипника скольжения со смесью из воды (50%) и песка (50%), что приводило к быстрому износу прежде используемого материала.

Этот материал следует заменить, чтобы добиться снижения износа и таким образом продлить срок работы.



Срок эксплуатации

Срок работы увеличился с 1 недели до 6 месяцев



Преимущества

Малый износ, длительная эксплуатация

Вкладыш из ZX-100K для подъемного механизма культиватора. Материал заменил использовавшийся полиамид.

Решение проблем



Заменой материала выступает ZX-100K.



Червячные колеса для косилок

ZX-100K, как замена полиамида



Описание применения

Червячное колесо привода газонокосилки, которое приводит в движение весь аппарат, находится непосредственно над осью и прикрыто простой облицовкой. До сих пор колесо изготавливались из полиамида.



Срок эксплуатации

Испытания с двойной нагрузкой подтвердили пригодность ZX-100K для данной цели, поскольку не наблюдалось износа. Такие червячные колеса успешно применяются с 1993 года.



Проблематика

Эксплуатация происходит при температурах до 80°C. К тому же, в опоре подшипника может забиться грязь. Прежний материал, требовавший смазки, следовало заменить, чтобы продлить срок эксплуатации.



Преимущества

Не требует обслуживания, малое трение, повышенный срок эксплуатации, можно использовать облицовку, которая проще и дешевле.



Решение проблем

Применяют червячное колесо диаметром 155 мм шириной 28 мм из ZX-100K, которое нужно смазать только при установке. Впоследствии смазка не требуется.

Подшипник поворотного кулака для сельскохозяйственных машин

ZX-100A, как замена игольчатого подшипника и бронзового подшипника скольжения



Описание применения

Применяется в радиальных и осевых подшипниках поворотного кулака, а также радиальных подшипниках качающейся оси в сельскохозяйственной тракторной технике. Вкладыши подшипника и упорные кольца устанавливаются на места, указанные красным на чертеже. Изначально в виде упорных подшипников применялись игольчатые подшипники. Для радиальных подшипников было характерно применение бронзовых вкладышей.



Проблематика

При езде по неровностям наступали толчки и вибрации (коэффициент ударного воздействия 2-3). Вызываемое этим поверхностное давление может составить около 30 Н/мм². К тому же, при езде по полю в опору подшипника могут забиться грязь и вода. Использовавшиеся до сих пор бронзовые вкладыши и игольчатые подшипники следует заменить, чтобы снизить затраты и одновременно повысить срок эксплуатации.



Решение проблемы

В применение идут вкладыши подшипника скольжения и упорные кольца из ZX-100A. Внешний диаметр вкладышей – 47 мм, внутренний – 40 мм и длина – 45 мм.



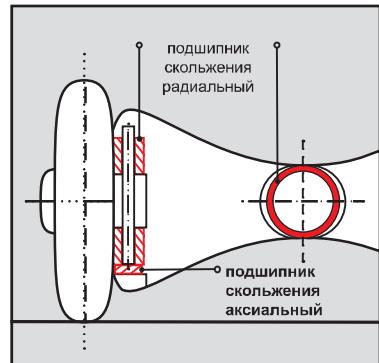
Срок эксплуатации

Эти вкладыши используются во всем мире с 1972 года.



Преимущества

Снижение затрат, повышенный срок эксплуатации, лучшая стойкость к переменам погоды, лучшая коррозионная стойкость, малый вес.





Шарнирный подшипник для лесохозяйственных машин

ZX-100K, как замена бронзы



Описание применения

В лесохозяйственной технике шарнирный подшипник (ранее бронзовый) находится между тягачом и прицепом.



Проблематика

Ранее использовавшиеся со смазкой дорогие бронзовые вкладыши следовало заменить на вкладыши, которые могут работать всухую.



Решение проблем

Применяются вкладыши подшипника скольжения из ZX-100K.



Преимущества

Снижение себестоимости при работе без смазки.



Вкладыш стрелы крано-манипуляторной установки

ZX-100K

Описание применения



На крано-манипуляторных установках, которые применяются в лесозаготовительной промышленности, был необходим материал для вкладыша, который высокие нагрузки выдерживает в условиях загрязненной окружающей среды. Вкладыш находится внутри телескопической стрелы и служит для ее плавного выдвижения.



Нагрузка

Максимальная нагрузка, на которую КМУ рассчитан, 2 тонны, при максимальном выдвижении стрелы на 3 метра, максимальная нагрузка составит 900 кг. Температура применения от -20 °C до +40 °C.



Проблематика

Вкладыши применяются в загрязненных условиях, грязь и опилки могут попадать внутрь. Вкладыши испытывают высокое кромочное давление, особенно при больших нагрузках. Они должны работать также без смазки.



Решение проблемы

В стреле применили вкладыши из ZX-100K, которые отвечают всем требованиям.





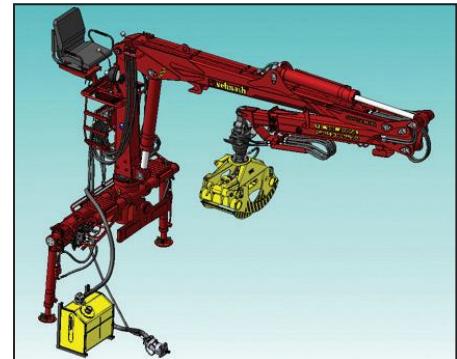
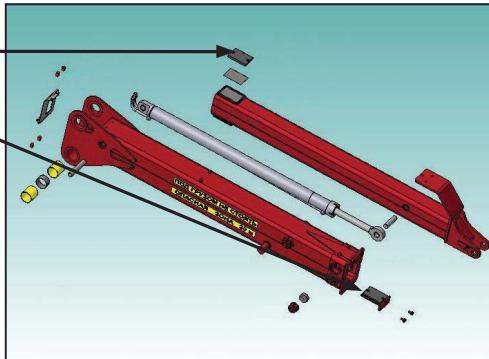
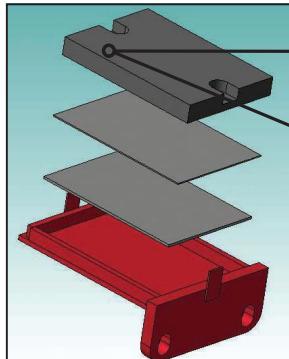
Срок эксплуатации

Вкладыши из ZX-100K работают без проблем по настоящее время.



Преимущества

При применении вкладышей из ZX-100K отпала необходимость в смазке. В связи с этим также облегчилось техническое обслуживание узла.



Колесная опора в ходовом механизме роторных экскаваторов

ZX-100K



Описание применения

На ниже описанном скользящем вкладыше располагается кулачковое колесо привода ходовой части. Кулачковое колесо приводит в движение гусеничную цепь карьерного экскаватора. Масса экскаватора лежит на ходовой, которая опирается на гусеницы посредством кулачкового колеса. Это колесо располагается впереди ходовой и переносит приводную мощность электромоторов на гусеницы.



Нагрузка

Масса экскаватора составляет примерно 13.000 т. Нагрузка распределяется между 16 гусеницами.



Проблематика

Срок эксплуатации при исключении потери смазочного материала должен быть продлен до 5 лет.



Решение проблемы

Применяют биметаллический подшипник, состоящий из латунного вкладыша и скользящих элементов из ZX-100K.



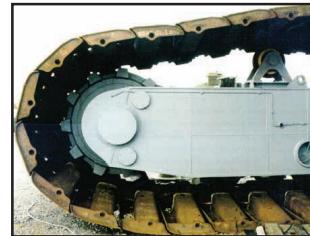
Срок эксплуатации

По истечении 2 лет эксплуатации при первом демонтаже признаков износа не обнаружено.



Преимущества

Нет необходимости в обслуживании, благодаря работе всухую. Подшипники смазываются только при установке.



Опорный каток гусеницы в роторных экскаваторах

ZX-100K, как замена бронзы



Описание применения

Опорный каток гусеницы в отвалообразователях приводит в движение и направляет гусеницу. Каток расположен на подшипнике скольжения. Изначально используемый материал - бронза.



Преимущества

Функционирование всухую, не требуется обслуживание, сниженные затраты относительно детали и ее обслуживания.



Решение проблемы

Применение вкладышей скольжения из ZX-100K, которые не требуют смазки.



Проблематика

Грязь и вода попадают в опору подшипника. Скользящие подшипники катков должны работать всухую и быть как можно более износостойкими. Требовался подходящий материал в качестве замены бронзовых вкладышей со смазкой.



Срок эксплуатации

На испытаниях, которые длились 17 месяцев, тестиировался опорный каток гусеницы с вполовину укороченным подшипником скольжения. По окончании тестов выяснилось, что в опору подшипника попали грязь и абразивные частицы, но несмотря на это вкладыш скользящего подшипника не имел признаков износа и демонстрировал практически новое состояние.







Примеры измерительной и лабораторной техники

ZX-100K



Описание применения

В высокоточных измерительных системах направляющие оси соединяются подшипниками с раздвижными направляющими. Слой поверхности скольжения должен быть выполнен с допуском в 1 мм. Измерительная система оснащается подшипниками и должна иметь высокую повторяемость позиционирования.



Проблематика

Направляющие оси не должны иметь люфта. Предполагается наличие высокой точности соблюдения размеров даже при разности температур и возможной влажности.



Решение проблемы

Благодаря высокой точности при изготовлении представленная цель достигается при помощи ZX-100K. Дополнительная обработка/пригонка в собранном состоянии не требуется.



Преимущества

Направляющие не требуют смазки и не корректируются. Внешние воздействия, такие как температура и влажность, не вызовут изменения размеров.

ZX-410V7T

ламельная направляющая в фотокамере



ZX-410V7T применяют как направляющую диска из-за высокой износостойчивости и стабильности размеров в высокотехнологичных линзах камер. Пластинчатое кольцо закрывает объектив/линзу. Требуются очень жесткие допуски в литье под давлением, высокая износостойкость, очень низкий коэффициент теплового расширения (рабочая температура от -40 до +60 градусов С). Заменен алюминий из-за высокого износа

Ворошильные валики и подшипники скольжения для биореакторов

ZX-530 в качестве заменителя PTFE и PEEK



Описание применения

Для перемешивания питательной среды в биореакторах до сих пор использовалась конструкция с ворошильными валиками, состоящая из нержавеющего стального вала с подшипниками из PTFE или PEEK. Миниатюрные биореакторы являются составным элементом параллельных систем культивирования.



Решение проблемы

В качестве заменителя материала для PTFE и PEEK в настоящее время используется ZX-530. Первые испытания показали, что ZX-530 чрезвычайно устойчив к износу, скачкам. ZX-530 не токсичен для клеток, биосовместим и сейчас используется.



Преимущества

ZX-530 можно стерилизовать, имеет малый износ и хорошую устойчивость к рывкам.



Проблематика

Из-за высокого износа после короткого времени работы возник недопустимо большой зазор, который привёл к колебаниям и к снижению увеличения целлюлозы. Таким образом, потребовался новый материал, чтобы отвечал следующим требованиям: автоклавирование при 121°C, непрерывная работа при 37°C, меньше износа при абсолютной циркуляции, пригодный для пищевых продуктов, не токсичный для целлюлозных клеток, скорость вращения 20-120 оборотов в минуту, отсутствие скачков, не магнитный.





Гайки для координатно-измерительных машин

ZX-100K в качестве замены для латуни



Описание применения

Резьбовая гайка в координатно-измерительной машине связана с координатным столом и должна иметь очень плавный ход с целью достижения максимальной точности измерений. Ранее гайка была изготовлена из латуни.



Проблематика

Чтобы достичь общего коэффициента полезного действия выше 75%, коэффициент трения должен быть ниже 0,03. Раннее предложенные решения данной проблемы были слишком дорогостоящими, нужна была более приемлемая альтернатива по сходной цене.



Решение проблем

Гайка из ZX-100K без погрешности шага, без смещения способствует облегченному ходу.

Резьба M 6 x 1,25

Длина = 10 мм

длина хода = 25 мм

$F_a = \pm 200 \text{ N}$

$n = 300 \text{ об/мин}$

ED = 10%



Преимущества

Гайка ZX-100K заменяет дорогую гайку из латуни. Достигается более высокий коэффициент полезного действия, более высокий срок службы, долговечность и снижение цены.







Образцы для медицинской техники

ZX-324FDW2



Описание применения

Применяется как ортопедическая ножная шина в послеоперационный период



Нагрузка

Шина должна выдерживать нагрузки до 25 N при толщине детали от 3 мм.



Проблематика

Для применения нужен стерильный материал, который способен выдержать нагрузки и допускает изгиб на $\pm 70^\circ$.

Расположение должно быть плотным, без зазора.



Решение проблем

В данном случае применяется материал ZX-324FDW2. Материал окрашен RAL 7035 и отвечает предъявленным характеристикам.

ортопедическая ножная шина ножная шина



Преимущества

Стерильный материал, высокая нагрузочная способность, высокая упругость, эластичность, гибкость, ограниченное трение. Материал физиологически безопасный.

ZX-750V5T

Втулка в искусственном коленном суставе



Подшипники скольжения из ZX-750V5T выполняют предельные требования искусственного коленного сустава. Необходимы высокое давление на поверхность и высокая износостойкость, чтобы не превышать максимальный зазор в 0,05 мм.

Детали скольжения для маммографов

ZX-530, как заменитель PA11 и PEEK



Описание применения

Так называемый двойной узел скольжения, встроенный в узел на конструкции маммографа, служит для направления расположения цилиндра во время перемотки (фото)плёнки. До сих пор применялись подшипники из PA11, PEEK или специального состава.



Решение проблем

Применяют антифрикционный материал ZX-530, который имеет стойкость к химическим веществам и высокую износостойкость.



Срок службы

Требовался срок службы не менее 2 лет. По результатам испытаний материал показал полную пригодность к работе в данных условиях и значительные преимущества в сравнении с ранее применяемыми материалами.



Проблематика

Необходима высокая химическая химическая стойкость к действию химических продуктов, т. к. подшипник эксплуатируется с данными от 2 до 12 по шкале pH. Дополнительно могут проникать в место установки подшипника соли и абразивные частицы. Износ материала, из которого изготовлены подшипник, и валы до сих пор были высоки.



Преимущества

Более продолжительный срок службы; безотказность в работе и эксплуатационная надёжность; незначительный износ.





Раздвижные направляющие для операционных столов

ZX-550



Описание применения

Установленные в больницах операционные столы должны обеспечивать горизонтальное положение. Это позволяет достигнуть раздвижная направляющая прижимная планка, скомбинированная из пластмассы и стали.



Нагрузка

Операционный стол рассчитан на пациентов с массой тела до 150 кг. Столешница весит около 20 кг. На столешницу дополнительно крепятся аппараты и приборы.



Проблематика

Материал должен быть стерильным, чтобы соблюдать стерильность в операционном зале. Раздвижная направляющая должна двигаться насухую, без смазочных материалов.



Решение проблем

Применяют прижимную планку, скомбинированную из ZX-550 и стали. Это допускает применять максимальную температуру 250°.



Преимущества

Из-за хорошего скольжения и малого перемещения в операционных столах в качестве раздвижной направляющей опоры применяют ZX-550. Из-за малого износа направляющая перемещения стола не регулируется.



Подшипники в автоматах проявки пленки

ZX-530 Подшипники скольжения, как замена для подшипников качения



Описание детали

Подшипник (раньше подшипник качения), встроенный в плёнку элемента конструкции рентгеновских аппаратов, и служит для направления расположения цилиндра во время перемотки пленки. Требование было высокая химическая стойкость материала подшипника к действию химических продуктов, т. к. подшипник эксплуатируется с данными от 2 до 12 по шкале pH.

Дополнительно могут проникать в место установки подшипника соли и абразивные частицы.



Проблематика

В подшипнике необходим маленький зазор, а под воздействием озона он может несущественно изменять свои механические свойства. До сих пор применявшийся подшипник качения не соответствовал требуемой нагрузке. Очень высокий износ в подшипнике и на валу из специальной стали приводил к выходу узла из строя. Пробовали также в качестве заменителей втулки из поламида 11 и из PEEK.



Решение проблем

Применили антифрикционный материал ZX-530, который имеет стойкость к химическим веществам, низкий коэффициент трения и высокую износостойкость. Результаты проверки и лабораторные испытания показывают, что этот материал наиболее пригоден, а ранее применяемый подшипник качения был заменён. С тех пор применяется в серийном производстве ZX-530.



Срок эксплуатации

Высокий износ втулки и вала из специальной высококачественной стали сводился к минимуму, так что срок службы достигал, по меньшей мере, 5 лет.



Преимущества

Высокая износостойкость, низкий коэффициент трения, существенное сокращение расходов.

Подшипник



Скользящая опора из ZX-530





Раздвижные направляющие операционных роботов

ZX-530



Описание применения

Биопсия печени с помощью робота осуществляется в условиях чистой комнаты. Механическая рука путём призматического линейного управления направляет иглу длиной 190 мм для взятия биопсии. После каждой операции прибор стерилизуют в автоклаве при температуре 150 градусов, затем прибор может дальше действовать чувствительно и точно.



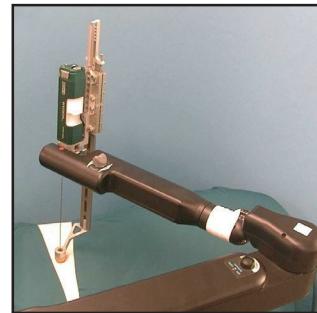
Срок службы

Благодаря регулируемости зазора в направляющих и ограниченной механической нагрузке, имеет практически неограниченный срок службы.



Преимущества

Не требует обслуживания, незначительный вес, стерилизуемый.



Проблематика

Приспособление должно быть простерилизовано в автоклаве при температуре 150 градусов и выше. Требуются высокая точность, чувствительность и по возможности малый, незначительный вес.



Решение проблем

Линейные направляющие из алюминия со скользящими элементами из ZX-530



Пищевая промышленность





Образцы для пищевой промышленности

ZX-100K



подшипники скольжения из ZX-100K
для подъёмного механизма в
мясоперерабатывающей машине

ZX-100K заменяет полиамид



Втулки из ZX-100K в разливочной машине напитков.
Заменён полиамид



Подшипники скольжения для разливочной установки

ZX-530EL3AG2, как заменитель текстолита



Описание применения

Элемент скольжения, изготовленный из ZX-530EL3AG2, применяется в разливочной установке пищевой промышленности.



Решение проблем

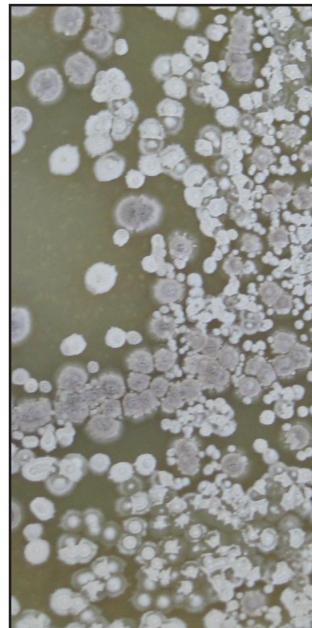
Применен материал ZX-530EL3AG2 антимикробного действия в качестве детали системы наполнения с интегрированными металлическими вставками для монтажа.

ZX-530EL3AG2 воздействует на ростки и споры, уменьшая их количество. Например, росток C.Parapsilosis пребывая 1,5 часа в контакте с ZX-530EL3AG2 уменьшил свой объём до 60%. Для того чтобы антимикробное действие было только на поверхности и долго не прекращалось, действующее биологически активное вещество герметично и однородно распределено в структуре материала. Тём самым, обеспечивается постепенная, медленная и непрерывная, бесперебойная подача биологически активного вещества на поверхность детали.



Проблематика

Должна соблюдаться строгая гигиена. Кроме того должны достигаться достаточная грузоподъёмность, оптимальное трение и изнашивание.



Дополнительно оптимизируются трение и износ при работе во влажной среде. Время выполнения задачи, начиная от конструирования устройства, производства инструментов до выпуска продукции (выглаживанием детали необходимой формы), составило 8 недель, проблема была решена, продукция улучшена и существовавшие до сих пор затраты прекратились.



Преимущества

Антимикробный, универсального применения, высоко износостойчивый, низкий коэффициент трения, устойчивый к химическим веществам.

Другие области применения: подверженные высокой нагрузке шестерни, подшипник скольжения, гайки перемещения, управление цепью, гусеничной лентой, а также – детали, работающие на износ в сферах, где требуется соблюдение гигиены или прямой контакт с «открытыми» продуктами питания.

Подшипник скольжения из ZX-530EL3AG2



Разливочная установка



Скребковые опоры в продовольственных насосах

INKUPAL G900



Описание применения

Скребковая опора обеспечивает установку главного вала насосов для высоковязких (густых) продуктов питания, а также фармацевтических и химических продуктов.



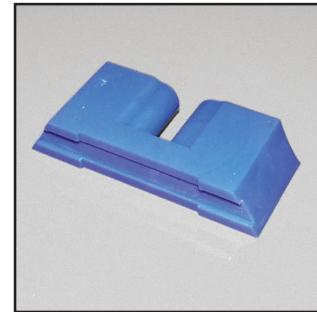
Срок службы

При переходе на материал INKUPAL G900 стал возможным срок действия от 350 часов до приблизительно 500 часов.



Преимущества

Более высокие коэффициент полезного действия и срок службы за счёт меньшего изнашивания.



Проблематика

Из-за попадающихся мелких частиц (например, семечки в мармеладе из клубники или малины) материал должен быть очень износостойким. Температура длительного использования достигает 90 градусов. В процессе работы ежедневная стерилизация паром должна выдерживать период 10 минут при температуре 100 - 120 градусов.



Решение проблем

При применении материала INKUPAL G900 было достигнуто уменьшение изнашивания и, тем самым, улучшен коэффициент полезного действия и увеличен срок службы.



Скользящие опоры в морозильных установках

ZX-100K, как заменитель для РОМ



Описание применения

Скользящие опоры служат втулкой подшипника для опоры вала, которые отвечают за транспортировку замороженных продуктов питания. Скользящие опоры устанавливаются непосредственно там, где продукты питания замораживаются. До сих пор скользящие опоры изготавливали из РОМ.



Решение проблем

В качестве заменителя РОМ применили ZX-100K, который отвечает запрашиваемым характеристикам



Срок службы

Испытательные стенды показывали срок службы 250 часов работы без измеримого изнашивания. Втулки эксплуатируются с 1992 года.



Проблематика

Искали альтернативу для материала, которая соответствовала бы следующим предпосылкам:
полная работоспособность даже при температуре -30 градусов, в экстремальных случаях при -80 градусов. Работа без смазки по возможности с ограниченным изнашиванием, с тем чтобы перевозимые продукты не пачкались; по возможности должен быть достигнут продолжительный срок службы. Ежедневно стерилизация паром при 100-120 градусов длительностью 10 минут.

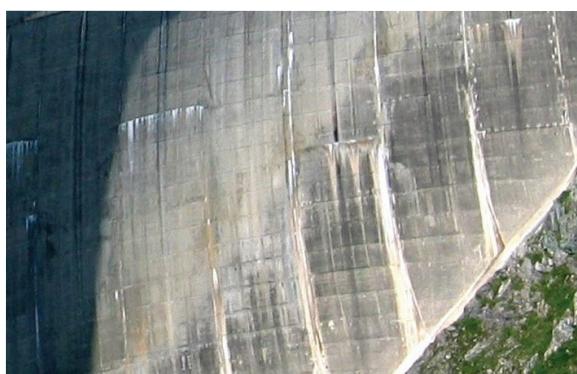


Преимущества

Работа без смазки, более продолжительный срок службы, безотказность и эксплуатационная надёжность даже при экстремально низких температурах.



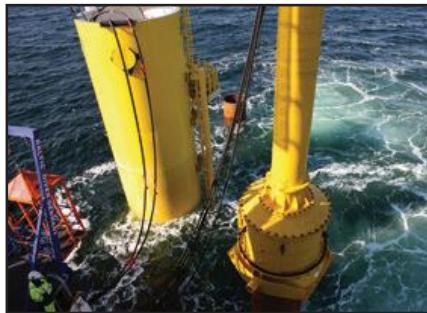
Гидроэлектростанции и очистные сооружения





Сегментная втулка глубоководных молотов

ZX-750V5T



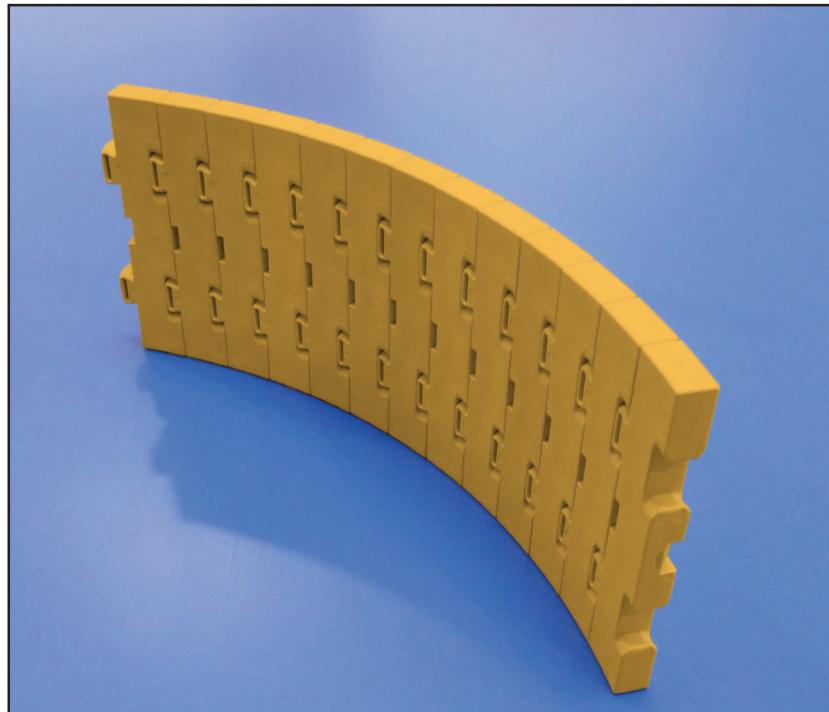
Сегментная втулка из ZX-750V5T (\varnothing 700 мм) для направления оси молота массой от 20 т в глубоководном молоте.

При частоте удара от 50 Гц и высоте падения от 1 м, а также при отсутствии смазки проявляются предельные нагрузки.

Преимущества

Возможен большой диаметр

Удобство технического обслуживания



Вкладыш подшипника скольжения в ложе турбины для ГЭС

ZX-100K как замена баббиту



Описание применения

Скользящая опора для радиальноосевой турбины гидроэлектростанции.

Вкладыш подшипника (до сегодняшнего времени подшипниковый вкладыш изготавливается из баббита) служит в турбине в качестве опоры основного шпинделя турбинного колеса



Нагрузка

Турбина обеспечивает мощность от 85 кВт и работает с удельным давлением от 1,0 Н/мм² при скорости скольжения 18 м/мин.



Проблематика

Применяемые до сегодняшнего времени подшипниковые вкладыши из баббита демонстрируют высокую степень износа.



Решение проблем

Баббитовые подшипники заменили на вкладыши из ZX-100K. Речь идет о полностью герметичном подшипнике скольжения. Внутренний диаметр составляет 200 мм. Длина вкладыша подшипника составляет 235 мм. Зазор в подшипнике 0,3 мм.



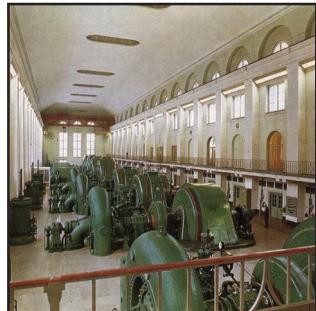
Срок эксплуатации

Подшипник скольжения был введен в эксплуатацию в 1992 году.



Преимущества

Меньшая степень износа, более долгий период эксплуатации





Вкладыш для шлюзовых ворот

ZX-100K



Описание применения

Переоборудование существующей системы опор скольжения для шлюзовых ворот в гидроэлектростанции в виде двух подшипниковых вкладышей.



Нагрузка

Усилие на главную опору 200кН, скорость вращения 0,5 оборотов в минуту.



Проблематика

Нужна смазка вкладышей. Необходимо компенсировать шероховатость поверхности необработанных стальных конструкций.



Решение проблем

2 подшипниковых полувкладыша из ZX-100K с выфрезерованными смазочными канавками встраиваются в имеющийся литой картер. Существующая (до этого нововведения) система смазки так же может быть встроена по желанию клиента.



Срок эксплуатации

неограниченный



Преимущества

Высокая износостойчивость, нечувствительность к недостаткам обработки поверхностей.



Планки скольжения шлюзовых ворот

ZX-100K и ZX-410 как замена бронзы



Описание применения

В шлюзовых воротах (в частях, находящихся как над водой, так и под водой) используются направляющие линейки и планки для крепления упоров, которые до недавнего времени состояли из бронзовых планок с графитовыми смазочными отверстиями. Ворота имеют размерный параметр примерно 18 x 18 м и приводятся в движение посредством гидравлического цилиндра. Цикл длится ок. 1 часа, 15 раз за день. Подъемная сила распределяется между направляющими линейками из искусственных материалов (сейчас это ZX-100K, ZX-410 – подвижная часть ворот) и неподвижным бетонным порталом с ввинченными планками.



Проблематика

Бронзовые планки демонстрировали слишком быстрый износ и были уже частично сломаны. Кроме того, в качестве недостатка можно рассматривать постоянно увеличивающийся уровень шума.



Решение проблем

Сейчас установлены 33 направляющие линейки из ZX-100 K с поперечным сечением 70 x 20 мм разной длины (ок. 393 мм). Теоретически допустимая сжимающая нагрузка – краткосрочно до 80 МПа. Опытные образцы при тестировании выдерживали нагрузку до 140 МПа. 3 направляющие линейки из ZX-410 с поперечным сечением 70 x 20 мм, длина 393 мм. Теоретически допустимая сжимающая нагрузка – краткосрочно до 140 МПа. Опытные образцы при тестировании выдерживали нагрузку до 180 МПа. Скользящие один по другому материалы: тонко выфрезерованные листы высококачественной стали. Полностью укомплектованная линия листов из искусственного материала и стали демонстрирует отклонения от прямой макс. 1 мм.



Срок эксплуатации

С июня 2007 без нареканий.



Преимущества

Увеличение срока службы.



Вкладыши подшипников скольжения в очистных сооружениях

ZX-100K, как заменитель бронзы



Описание применения

В решетки скользящих затворов очистного сооружения в опорный ролик, ответственный за движение решеток скользящего затвора, встраиваются вкладыши подшипника скольжения. До настоящего времени это реализовывалось с помощью втулки из бронзы.



Решение проблемы

Применены вкладыши подшипников скольжения из ZX-100K. Эти втулки демонстрируют при работе «всухую» высокую износостойчивость. Если при применении возможно проникновение грязи в опорный участок, втулку изготавливают с прорезными пазами.



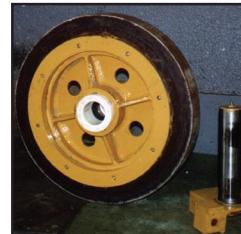
Проблематика

Вкладыши подшипников скольжения из бронзы нужно было ежедневно смазывать, а также для них был характерен очень недолгий период эксплуатации. Требовались скользящие опоры, способные работать «всухую» и период эксплуатации, по крайней мере, 1 год.



Срок эксплуатации

Спустя три года после введения в эксплуатацию на подшипниковой втулке не наблюдаются никаких явлений износа.



Сегменты зубчатых колес в очистных сооружениях

ZX-100K, как заменитель полиамида



Описание применения

В приводе фильтрующего барабана с диаметром 3000 мм в биологическом очистном сооружении применяется восьмисегментное зубчатое колесо из полимерного материала (Модуль 10, диаметр окружности головок 1000 мм. ширина зубчатого колеса 100 мм). Из-за недостатков силового агрегата (зубчатые колеса из полиамида, высокий износ) очистное сооружение нужно было полностью перестраивать.



Проблематика

Высокое пусковое усилие (вращающий момент 5400 Н/м), щелочная вода из очистного сооружения. Для жестких условий эксплуатации необходимо найти решение, не требующее технического ухода и обеспечивающее большой запас прочности.



Решение проблем

Основными критериями стали приложение силы к полимерному зубчатому колесу, а также высокий начальный пусковой момент. Решением послужили два рядом расположенных сегмента зубчатых колес из ZX-100K, которые соединяются с приводным валом с помощью обода из высококачественной стали, чтобы приложение силы к полимеру по возможности ослабилось. Точные допуски обеспечивают взаимозаменяемость всех сегментов зубчатых колес.



Срок эксплуатации

Значительно увеличился срок эксплуатации (в зависимости от продолжительности включённого состояния)



Преимущества

Не требующее ухода обслуживание и автоматизированное производство деталей по имеющимся размерам.





Опора скольжения в турбинах 920кВт для ГЭС

ZX-100K



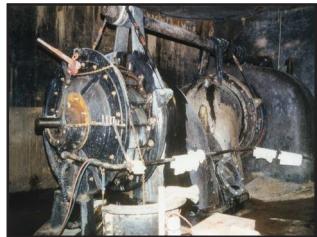
Описание применения

Опора скольжения в турбине для ГЭС.
Втулка устанавливается в опорах основного шпинделя в турбине.



Решение проблем

Применяется втулка из ZX-100K с накрест расположеннымными пазами. Текстура с накрест расположеннымными пазами обеспечивает смазку и охлаждение с помощью технической воды. Опора таким же образом работает с гидродинамической смазкой. Также благодаря этому через пазы удаляется случайно попавшая грязь. Происходит гидродинамический процесс очистки.



Нагрузка

Турбина имеет мощность 920кВт.



Проблематика

Необходимо уменьшить высокий износ применяемых до сегодняшнего дня втулок.



Срок эксплуатации

Опоры находятся в непрерывной эксплуатации с 2001.



Преимущества

удобство обслуживания,
более длительный период эксплуатации,
меньший износ





Скользящая опора для насосов ГЭС

ZX-100K



Описание применения

Опорный узел для 12-ти метрового основного шпинделя в лопастной насос ГЭС. Корпус фланцевого подшипника имеет наружный диаметр 240 мм, диаметр вала составляет 140 мм. допуск h6. Зазор в подшипнике должен быть незначительным (ок. 0,15 мм при большом диаметре вала и высокой скорости скольжения). Длина втулки составляет 240 мм и до сегодняшнего времени она изготавливается из бронзы.



Нагрузка

Насос имеет приводную мощность 315 кВт. Число оборотов вала в минуту достигает 500 и соответствует скорости скольжения 220 м/мин.



Проблематика

Через опорный участок протекает в основном техническая вода. Насос работает в непрерывном режиме 24 часа в день, ок. 350 дней за год. При запуске и выключении не образуется никакой гидродинамической смазочной пленки (смазка от воды), так что эксплуатация протекает при полусухом трении, поэтому и требуется высокая износостойчивость. Опорный участок обеспечивается 1 т консистентной смазки в год из-за того, что смазывание проходит с потерей смазочного материала. Из соображений защиты окружающей среды проводились испытания многих полимерных материалов. Лучший материал достиг 7000 часов эксплуатации при 4 мм износа. Требуется более длительный период эксплуатации, ок. 50000 часов.



Решение проблем

Смазанная консистентной смазкой бронзовая втулка была заменена на опору скольжения из ZX-100K с продольными пазами. Продольные пазы в 4 мм глубиной служат для выведения загрязнений, которые могут попасть в опорный участок с технической водой. В нормальном режиме эксплуатации скользящая опора охлаждается технической водой.



Срок эксплуатации

После 20.000 часов эксплуатации не было выявлено износа.



Преимущества

Цена опоры значительно снизилась, а период эксплуатации увеличился, по крайней мере, вдвое. Кроме того, смазывание с потерей смазочного материала уже не является необходимым, и, в то же время, существенно уменьшилось загрязнение воды.

Погружной насос

ZX-100K



Описание применения

Скользящие опоры служат в качестве опорного узла для более чем 10-метрового приводного вала (\varnothing 80). Опора вала сверхдлинного погружного насоса с электродвигателем (мощность – 8 кВт, кол-во оборотов – 1450 в мин.)



Срок эксплуатации

Достигнутый срок эксплуатации со скользящими опорами из ZX-100K составляет свыше трех лет при таких же условиях эксплуатации, как и в опорах из твердых сплавов.



Преимущества

Не нужно заменять защитную втулку вала из карбида кремния. Более длительный период эксплуатации.



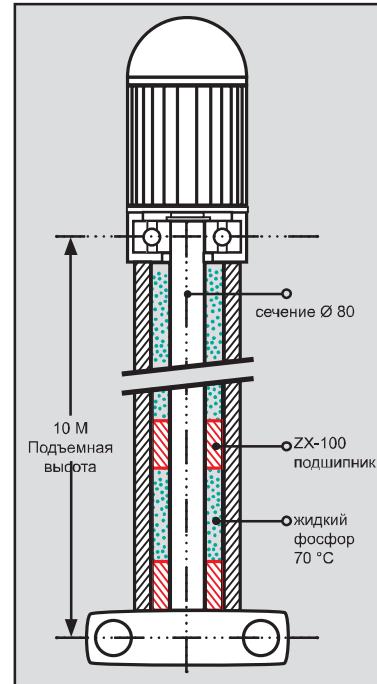
Проблематика

Из-за сверхдлинного вала в сочетании с относительно высокой частотой его вращения в средней опоре возникает высокое давление на кромку, вызванное прогибом вала. Требуется: продлить 6-ти недельный период эксплуатации (замена материала: твёрдый сплав/ карбид кремния), т.к. замена опоры связана с чрезмерными расходами.



Решение проблемы

Для выполнения выдвинутых требований в эксплуатацию вводится скользящая опора из ZX-100K.





Роторная заслонка (шибер) для вакуумных насосов

INKUTEX GSB заменяет содержащий асбест материал



Описание применения

Роторные шиберы расположены в корпусе из литого серого чугуна и отвечают за всасывание и выхлоп среды. Скорость скольжения роторного шибера составляет до 600 м/мин. при температуре 120°C.



Решение проблем

Применяемые роторные шибера из INKUTEX GSB соответствуют выдвинутым условиям. Их длина 600 мм и ширина 120 мм. На корпус установлен допуск K5; на заслонку - g5, таким образом, достигается очень незначительный зазор.



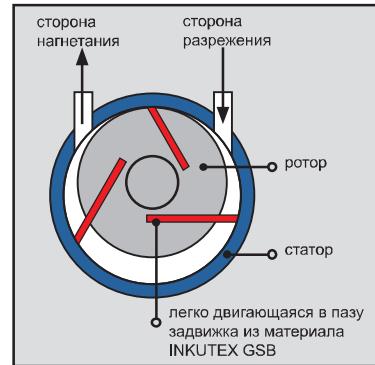
Проблематика

Используемые до недавнего времени роторные шибера из асбестосодержащего материала нужно было заменить из соображений охраны окружающей среды. Кроме того, зазор между роторным шибераом и корпусом должен быть незначительным, т.к. от этого зависит коэффициент полезного действия насоса. Новый материал должен показывать высокую стойкость к химикатам (тормозная жидкость) и температурам.



Преимущества

В насосе больше нет асбестосодержащих, вредных для окружающей среды материалов. У нового материала хорошая стойкость к химикатам и температурам.



Заглушка для кислородной арматуры

ZX-410



Описание применения

Применяемые заглушки установлены на конце стальной оси и переносят возникающую в результате усилия от руки осевую силу на механизм закрытия. Т.к. на механизме закрытия не должно быть никакого относительного движения, устанавливается заглушка из ZX-410, которая переводит возникающие из-за вращения линейное движение в простое скольжение.



Нагрузка

Будучи подвергнутым действию нагрузки при низкой скорости скольжения, максимальное давление на единицу поверхности составляет 530 Н/мм² в течение 60 сек.



Проблематика

Применяемые до недавнего времени нажимные детали из традиционных высококачественных полимерных материалов для этого непригодны и должны быть заменены? вследствие весьма незначительного периода эксплуатации (выход из строя из-за очень невысокой выносливости).



Решение проблем

В эксплуатацию вводятся заглушки из материала ZX-410. Нажимные детали имеют внешний диаметр 16 мм и толщину около 7мм.



Срок эксплуатации

Требуется срок службы в 10 лет. С 1995 нажимные детали серийно применяются, и до сегодняшнего дня не возникало никаких проблем в их использовании.



Преимущества

Увеличение срока эксплуатации.

В качестве заглушки в кислородной арматуре ZX-410 выдерживает контактное напряжение сжатия до 500 мПа.





Разрезные кольца для насосов грунтовых вод

ZX-100K, как заменитель бронзы



Описание применения

Насосы грунтовых вод предохраняют разработки месторождения открытым способом от попадания воды, чтобы обеспечить добчу угля. Они поднимают из разработки месторождения грунтовые воды на земную поверхность. Эти воды «разбавлены» абразивными загрязнениями. Вал двигается по нескольким секциям. Каждая секция должна быть загерметизирована с обеих сторон с помощью разрезных колец. Эти разрезные кольца работают бесконтактно и до недавнего времени изготавливались из бронзы.



Проблематика

Частицы грязи должны меньше изнашивать опоры и разрезные кольца, чем это было в случае с опорами и разрезными кольцами из бронзы. До недавнего времени металлические втулки постоянно изнашивались, а валы разрушали корпусы абразивными частицами. Это нужно предотвратить, применяя втулки из полимерных материалов. Период эксплуатации должен быть увеличен, монтаж – упрощен, чтобы снизить издержки в расчёте на единицу продукции



Решение проблемы

В качестве материала для разрезных колец сейчас вводится в эксплуатацию ZX-100K. Разрезные кольца запрессовываются, и имеют, таким образом, меньший износ.



Преимущества

В результате уменьшившейся стоимости монтажа снижаются издержки в расчёте на единицу продукции. При смене деталей гнезда подшипников не нужно больше растачивать. Увеличивается период эксплуатации.

Уплотняющий шар подземного гидранта

INKULON GV в качестве заменителя эbonита



Описание применения

В подземных гидрантах, в частности, которые используются при строительстве дорог, для уплотнения применялся шар из эбонита. Шар свободно лежит в подземном гидранте и из-за давления в линии прижимается к выпускному отверстию, уплотняя его.



Нагрузки

Давление в линии находится, как правило, в пределах до 10 бар и в исключительных случаях (горные районы) может составлять до 15 бар.



Проблематика

Материал шара должен быть устойчив к истиранию и безопасен с физиологической точки зрения, не должен деформироваться из-за возникающего давления воды. Центр тяжести должен быть установлен по центру, округлость должна быть абсолютно точной. До недавнего времени применяющиеся шары из эбонита могли гарантировать плотность в серийном производстве только за счет дополнительных расходов в обеспечении качества, т.к. шары были очень чувствительны, из-за ударных импульсов повреждались и могли допускать течь.





Решение проблемы

В эксплуатацию вводился шар Ø 105 мм с добавлением усилителя в виде сот из материала INKULON GV. Данный материал характеризуется полной физиологической безвредностью и механической прочностью.



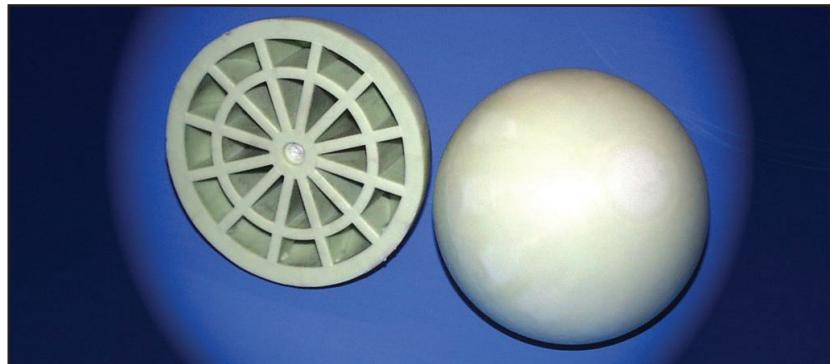
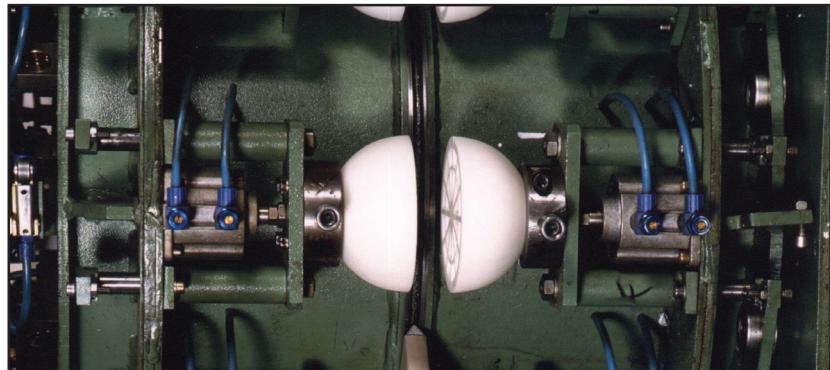
Срок эксплуатации

Необходимый период эксплуатации 50 лет; минимум 30 лет. Во время стендовых испытаний число перемен нагрузки составило 50000 раз, что соответствует периоду эксплуатации в 13 лет. Уже в течение 10 лет шары серийно работают, выходов из строя не зафиксировано.



Преимущества

Гарантируются выгодная цена, физиологическая безвредность, высокая износостойчивость, высокая способность выдерживать давление, химическая стойкость и плотность.



Уплотнения шаровых вентиляй

ZX-530, как заменитель фторопласта



Описание применения

Уплотнение в шаровых вентилях. Из соображений расходов крупногабаритные корабельные дизельные двигатели работают на тяжёлом моторном топливе. Этот «продукт» возникает при производстве жидкого топлива, и поэтому значительно дешевле, чем традиционное дизельное топливо.



Нагрузки

Недостатком является пастообразная консистенция тяжёлого моторного топлива при комнатной температуре. Чтобы тяжёлое моторное топливо можно было применить в дизеле, его нужно разогреть до 140-160°C. До недавнего времени применяемые кольцевые уплотнительные прокладки из фторопласта с 30% стекловолокном не могли выдержать давление и температуру.



Проблематика

Большая деформация фторопластовых колец приводила через небольшой промежуток времени к образованию течи. Линейные полимеры на основе полизэфира могли выдерживать воздействие нагрузки без значительной деформации, но коэффициент сцепления при смазывании маслом был так высок, что переключение вентиля, даже без давления, становилось невозможным.



Решение проблемы

До недавнего времени было невозможно ни со стеклонаполненным фторопластом, ни с линейными полимерами на основе полизэфира. Дополнительным преимуществом, по сравнению с линейными полимерами на основе полизэфира, является почти 40%-ое снижение затрат.



Срок эксплуатации

Сейчас ZX-530 серийно применяется. ZX-530 соответствует требованиям относительно химической стойкости, устойчивости формы, малого трения. Коэффициент трения так невысок, что переключение вентиля даже при полной нагрузке осуществляется без проблем.



Преимущества

Небольшое трение
Выгодная цена



Образцы для насосов, вентилей и арматур

ZX-324V11T



Втулка из ZX-324V11T для основного опорного узла в гидравлическом насосе; из-за высоких размероустойчивости и износостойчивости ZX-324V11T применяется в качестве основного опорного узла.

ZX-530, как заменитель фторопласта



Уплотнительное кольцо из ZX-530 в шаровых вентилях. ZX-530 применяется в качестве уплотнительного кольца в шаровых вентилях (до 180°C) из-за своей более высокой, по сравнению с фторопластом, длительной прочности и хороших антифрикционных свойств.





Подвеска двигателя гоночного катера

ZX-100A и ZX-100K, как заменители полиамида PA11



Описание применения

В подвеске двигателя гоночного катера первоначально применялись подшипники скольжения из PA11. Применяемый ранее PA11 необходимо заменить, т.к. этот материал не справляется с предъявляемыми к нему требованиями.



Решение проблем

Сейчас вместо PA11 установили подшипники скольжения из ZX-100K и литые втулки из ZX-100A.



Срок эксплуатации

Минимум 5 лет беспроблемной эксплуатации



Проблематика

Высокая специфическая нагрузка давления с накладывающимися на нее вибрациями и толчками, вызываемыми волнением на море и большой скоростью хода. Кроме того, материал должен обладать высокой устойчивостью к воздействию соленой воды и ультрафиолетовому излучению, чтобы сохранить собственные свойства. Данные нагрузки приводили полиамид к значительным пластическим деформациям и быстрому износу втулки.



Преимущества

Меньшая деформация, лучшее гашение вибраций и толчков, более длительный период эксплуатации и отсутствие необходимости в смазке.

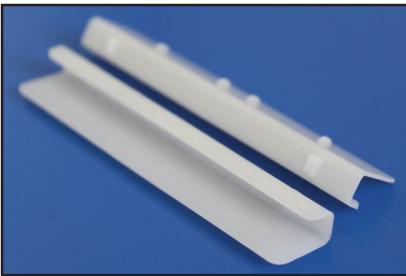




Прочие сферы применения

Inkuform AST

Ползун крепежных деталей



Ползуны из антистатического материала Inkuform AST применяются в качестве скользящих зажимов в гибких крепежных деталях. Низкое трение и малый износ.

ZX-100K

Энергия солнца



Гайки в солнечных батареях.

ZX-100K как заменитель бронзы

втулки подъемника



Подъёмный механизм для подъёмного стола. Заменяется бронза на ZX-100K. После чего не требуется технического обслуживания.



Осевые подшипники в канатной дороге

ZX-100K



Описание применения

Подшипник подвесной системы. С помощью шарнирной опоры становится возможным боковое качающееся подвешивание, сглаживается отклонение от оси.



Нагрузки

Прилагаются большие статическая и динамическая нагрузки (около 60 кН). Кроме того, постоянно происходят незначительные колебания подвески, а также небольшие толчки при загрузке и выгрузке.



Проблематика

Необходим материал, который позволяет эксплуатацию без технического ухода из-за работы подшипника всухую и возможность движения во всех осях.



Решение проблем

Для использования в данной области в эксплуатацию вводятся специальные осевые подшипники из стали с вкладышами скольжения из ZX-100K.



Срок эксплуатации

Без ограничений



Преимущества

Простая конструкция и эксплуатация без технического ухода.



Распределительные трубы в перегонных колоннах на НПЗ

ZX-530, как заменитель фторопласта



Описание применения

На нефтеперерабатывающих заводах при т.н. алкилировании применяются перегонные колонны, в которых находятся распределительные трубы. Во время химической реакции элементы конструкции начинают взаимодействовать с кислотой. Вследствие необходимой химической стойкости, до недавнего времени в качестве материала использовался фторопласт. Выполненная в форме звезды, система трубопроводов заваривается в центре звезды и без центральной дополнительной опоры может быть уложена исключительно по краю. Распределительные трубы крепятся с помощью фланца к верхнему краю перегонной колонны.



Нагрузки

При температуре около 120°C эта деталь должна выдерживать свой собственный вес и вес кислоты. По причине высокой текучести и большого веса при применении фторопласта происходили разрыв или полное обрушение распределительных труб.



перегонные колонны



Проблематика

С помощью более пригодного материала следует воспрепятствовать обрыву распределительных труб.



Решение проблемы

Проблема устраняется заменой фторопласта на ZX-530 в распределительных трубах и фланце.



Срок эксплуатации

С новым материалом проблема обрыва труб больше не возникает



Преимущества

Труба из ZX-530 значительно легче, чем предыдущая из фторопласта. Даже при температуре в рабочем режиме материал сохраняет свою прочность. Химическая стойкость практически так же хороша, как и у фторопласта.



Линейные направляющие скольжения для движущихся художественных объектов

ZX-530



Описание применения:

В художественном оформлении экспозиции, посвященной кристаллам, появилась новая «чудесная каморка». Она представляет собой крупногабаритную гармонь, постоянно находящуюся в движении. Необходимые для этого линейные направляющие выполняются из ZX-530.



Решение проблем

Применяются линейные направляющие со скользящими элементами из ZX-530, направляющая для движения в противоположном направлении – планка из анодированного алюминия.



Срок эксплуатации

Неограниченный.



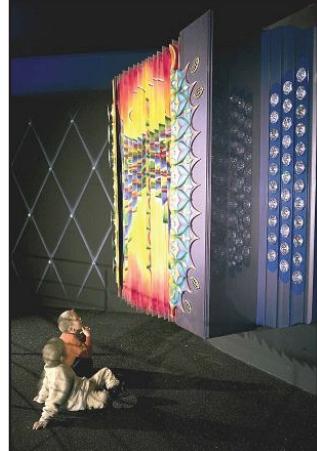
Нагрузки

Внекентренное приложение силы ок. 1 кН.



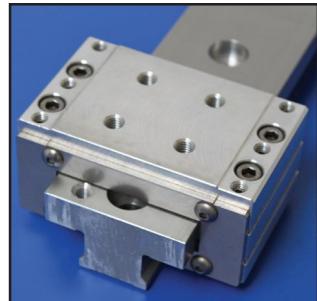
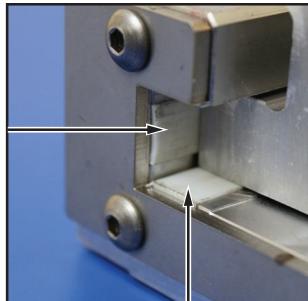
Преимущества

Бесшумность, нет необходимости в смазке, а вследствие этого и в техническом обслуживании.



Проблематика

Требуется отсутствие необходимости технического обслуживания и бесшумность.





Световые кольца в сигнальной лампе

Inkupal



Описание применения

Через данные сигнальные кольца посыпается оптический сигнал, который показывает рабочее состояние промышленного оборудования. Отдельные кольца могут соединяться в любой последовательности и возможно собрать различную высоту.



Решение проблем

В данном случае выбран материал Inkupal. Данный материал выполняет требование по светопроводимости. С помощью системы крепления, которая действует благодаря байонетному затвору, каждое кольцо может легко заменяться. Кольца соответственно отделены алюминиевыми шайбами, которые являются частью запорной системы и с одной стороны соединены с кольцом неразъемно. Шайба обеспечивает необходимый зажим, для того чтобы сегменты, которые собранные вместе имеют высоту свыше 280 мм, соединялись друг с другомочно.



Проблематика

В этом примере применения во главе угла находится Дизайн. Поэтому важно выбрать материал, который пропускает через себя свет. Кроме того является важной система крепления, которая позволяет отдельные сегменты быстро отсоединять. Также необходимо быть уверенным, что климат различных мест монтажа не повлияет на функцию закрепления.



Преимущества

Данный материал светопроводим, таким образом внутренние устройства видны снаружи. Испытания собранных колец в горячей воде показали, что запорная система также функциональна в регионах с высокой влажностью воздуха.



Ролики открытия-закрытия дверей лифта

ZX-100K, как заменитель полиамида



Описание применения

Ролики устанавливаются над дверями лифта, они отвечают за движущий механизм дверей. Обёртывание стального сердечника полимерным материалом (до недавнего времени полиамидом) предусматривает спиралевидную канавку, обладающую переменным шагом спирали. По этой канавке бегает захват, который приводит дверь в движение при постоянном числе оборотов вала посредством изменяющегося шага канавки, таким образом, достигается изменяющаяся скорость раскрытия дверей лифта.



Проблематика

Так как до недавнего времени применяемый полипропилен не показывал достаточной прочности и размерной стойкости, его необходимо заменить на более подходящий материал. В дальнейшем должны снизиться и затраты, так как прикрепление обтяжки роликов из полипропиленового материала тоже было весьма дорогостоящим.



Решение проблем

Применяются ролики из ZX-100K, которые изготавливаются с большей точностью обработки и без склейки со стальным сердечником.



Срок эксплуатации

Срок эксплуатации для этой детали составляет 10 лет.



Преимущества

Более выгодная цена, большая износостойчивость, меньший коэффициент трения, размерная стабильность, более длительный период эксплуатации.





Втулка петель противопожарных дверей

ZX-530, как заменитель бронзы



Описание применения

В алюминиевых дверных петлях для противопожарных дверей применяются втулки с подвижной посадкой и предохранителем от проворачивания. Ранее втулки изготавливались из бронзы.



Нагрузки

Масса двери 200 кг, колебательное движение примерно до 80°, необходимый период эксплуатации: 2 млн. нагрузочных циклов.



Проблематика

Применяемые до недавнего времени втулки из бронзы больше не могут использоваться, потому что при чрезмерном нагреве масло, входящее в состав спечённой бронзы, самовоспламеняется. Опора может при этом термически разрушаться, но, тем не менее, образование пламени происходить не должно. Требуется также бесшумный режим работы. Оседание дверей из-за износа и деформации не должно составлять более 0,5 мм. От смазки необходимо отказаться. Ось не должна изнашиваться.



Решение проблем

Вводится литая втулка из ZX-530. Материал не горит, а разрушается при температуре от 500°C. Втулка работает без смазки. Оседание составляет около 0,5 мм при 2 млн. нагрузочных циклов, износ оси отсутствует.



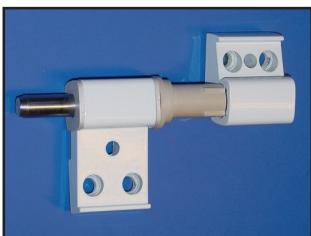
Срок эксплуатации

Во время стендовых испытаний была смоделирована продолжительность эксплуатации в 20 лет (открывание-закрывание дверей каждые 5 минут, 24 часа в день, 7 дней в неделю), причем испытатели открывали и закрывали двери 2 млн. раз на 80°. Материал проявил себя наилучшим образом.



Преимущества

Отсутствие необходимости технического обслуживания из-за работы без смазки, невоспламеняемость, высокая износостойчивость, низкий уровень шума, легкость хода.



Втулка для сушильных печей

ZX-530



Описание применения

Втулка является опорой для стальных роликов, которые переносят материал по печи.



Проблематика

В зоне сушки температуры могут достигать кратковременно 200°C, постоянная рабочая температура составляет 160°C. При высоких температурах невозможно подводить смазку традиционными средствами, поэтому работающие «всухую» втулки и являются необходимыми. Требуется уменьшить коэффициент трения, втулки должны быть износостойчивыми и гасить вибрации. Втулки должны работать тише, чем применяемые до этого графитовые втулки, которые к тому же быстро изнашивались.



Решение проблем

Применяется литая втулка из ZX-530. Возникающая от трения температура ниже, чем в ранее применяемых графитовых втулках, так что температура при эксплуатации подшипника скольжения немного выше, чем в самой сушилке.



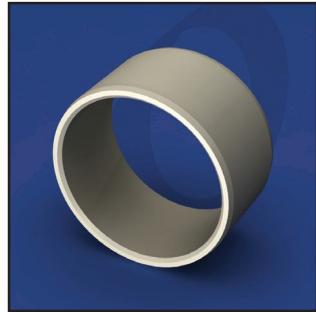
Срок эксплуатации

В испытаниях на практике после эксплуатации в один год износ минимален.



Преимущества

Втулка гасит вибрации, имеет меньший коэффициент трения. Отсутствие смазки из-за работающих «всухую» втулок. Техническое обслуживание не является необходимым. Втулки работают без износа.





Производители дверей

ZX-100K

Компания TEBUL OY (Финляндия) применяет материал ZX-100K для направляющих водонепроницаемых переборок раздвижных автоматических дверей. Данные переборки устанавливаются на:

- круизные лайнеры
- роскошные яхты
- паромы легковых автомобилей
- ледоколы
- научно-исследовательские суда
- морские суда

Судостроительные и судоремонтные заводы России применяют втулки из ZX-100K в опорных колесах стапельных тележек взамен бронзовых с 2009-го года



Применение материала ZX-100K в судостроении

ZX-100K

Компания:

Becker Marine Systems (Германия, Гамбург)

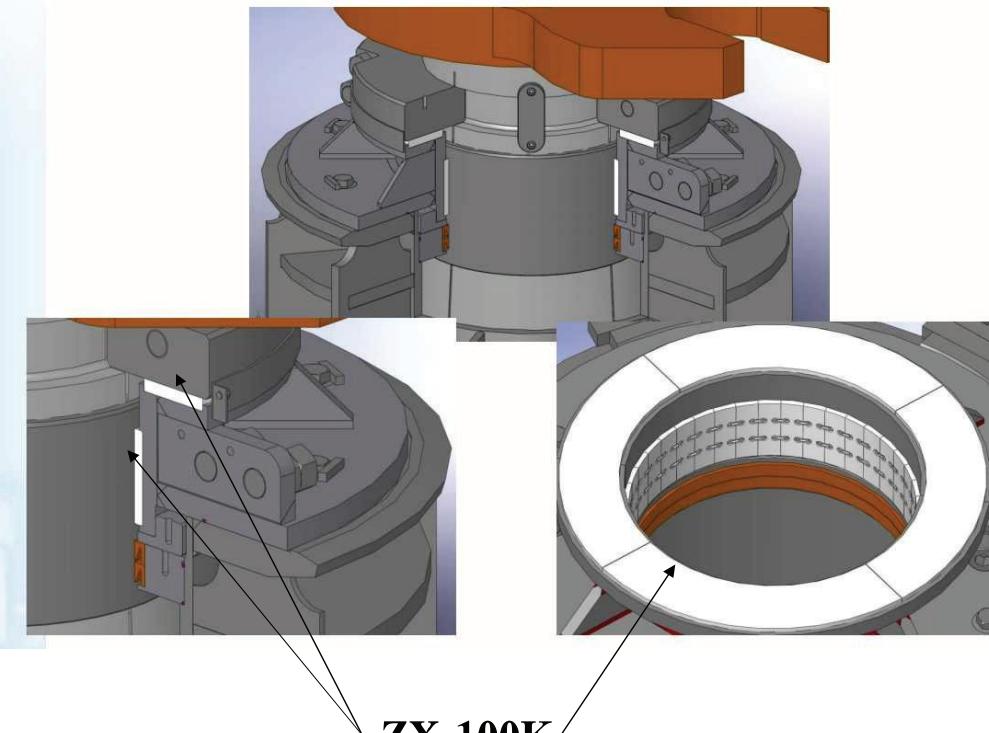
Применение:

Поворотные наборные втулки больших диаметров и опорно-поворотные кольца рулевого механизма из материала BMS HP (ZX-100K)





BMS HPSuper Lubrication free Bearing System



Опора и шайба скольжения в крышке люка грузового судна

ZX-100K

ZX-100K используется в данном случае как замена бронзы. Шайбы и опоры скольжения из ZX-100K устанавливаются в ролики, которые позволяют телескопическим крышкам люка скользить друг над другом. Преимущества благодаря применению ZX-100K: возможна работа всухую, а вследствие этого снижение затрат и меньший вред окружающей среде.

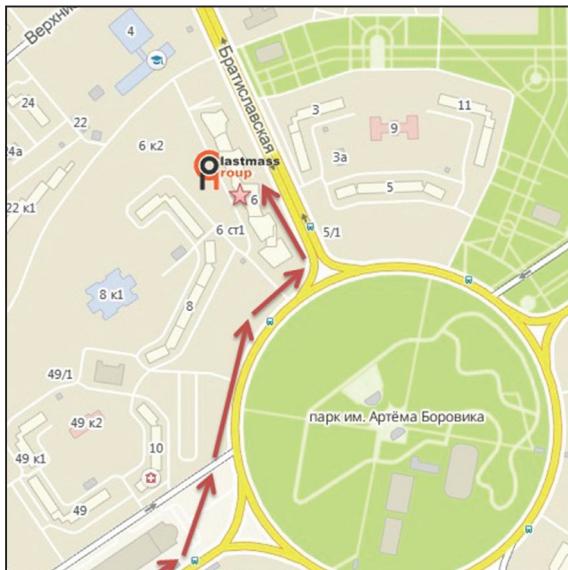


Контакты

ООО "ТД Пластмасс Групп"

109341, Москва
Ул. Братиславская, д.6

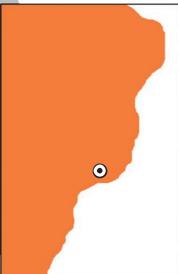
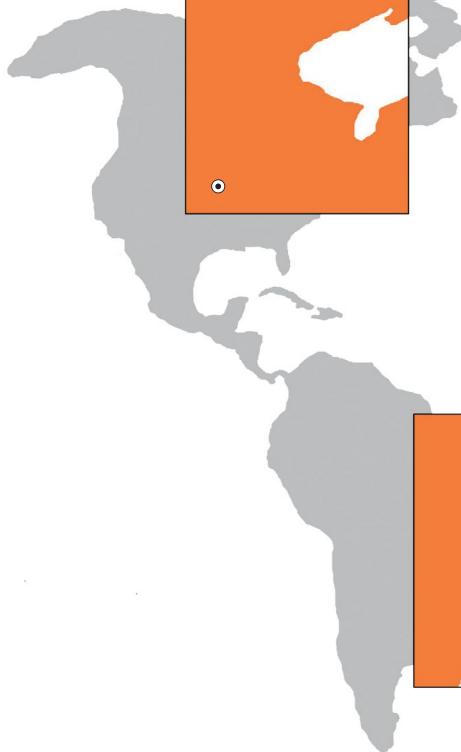
Телефоны:
+7-499-951-79-41
Тел/Факс:
+7-499-951-79-40
E-Mail: info@zedex.ru
Internet: www.zedex.ru



Источники изображений

- Страница 1: © Zoe - Fotolia.com
Страница 1: © Peter Saeckel - Fotolia.com
Страница 1: © proffurthi - Fotolia.com
Страница 12: © .shock - Fotolia.com
Страница 40: © philippe Devanne - Fotolia.com
Страница 49: © philippe Devanne - Fotolia.com
Страница 41: © Paylessimages - Fotolia.com
Страница 56: © DeshaCAM - Fotolia.com
Страница 56: © Peter Saeckel - Fotolia.com
Страница 61: © fotofrank - Fotolia.com
Страница 66: © Franz Pfluegl - Fotolia.com
Страница 70: © James Steidl - Fotolia.com
Страница 76: © RedTC - Fotolia.com
Страница 82: © view7 - Fotolia.com
Страница 82: © AnnaC - Fotolia.com
Страница 90: © Dave - Fotolia.com
Страница 100: © proffurthi - Fotolia.com
Страница 102: © Gerisch - Fotolia.com
Страница 104: © Shariff Che'Lah - Fotolia.com

ZEDEX® в мире



 Wolf Kunststoff-Gleitlager GmbH
Heisenbergstr. 63-65
50169 Kerpen-Türnich
Telefon: +49 2237 9749-0
Telefax: +49 2237 9749-20
E-Mail: info@zedex.de
Internet: www.zedex.de

 **Plastmass**
group

ООО «ТД Пластмасс Групп»
Ул. Братиславская, д.6
109341, Москва
Тел: +7 (499) 951-79-41
Факс: +7 (499) 951-79-40

E-Mail: info@zedex.ru
Internet: www.zedex.ru