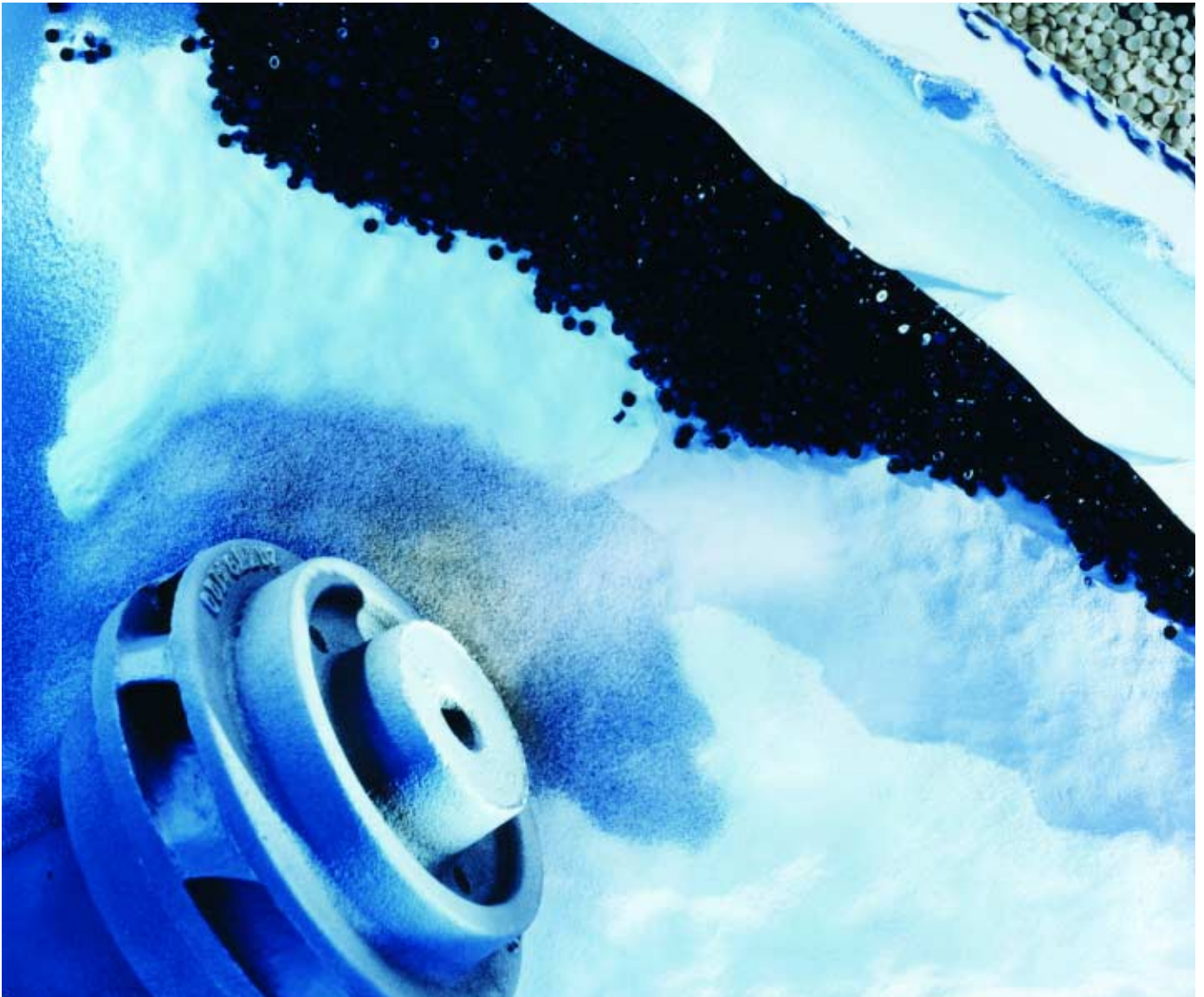


**Werkstoffführer
Verfahrenstechnische Anwendungen**

**Справочник
Материалы и их использование в
технологических процессах.**

**RHEINHÜTTE
PUMPEN**



Werkstoffentwicklung

Die jahrzehntelange, kontinuierliche Entwicklung von Pumpenwerkstoffen bei FRIATEC-Rheinhütte steht seit jeher in engem Zusammenhang mit den Fortschritten in der Konzeption und Ausführung verfahrenstechnischer Prozesse. Die Gestaltung der Prozeßführung hinsichtlich Energie-, Stoff- und Mengenströmen sowie die Art der Ausgangs- und Endstoffe einer Prozeßeinheit stellen dabei die wesentlichen Grundanforderungen an die Beständigkeit eines Pumpenwerkstoffes. Oftmals war die Realisierung eines Prozesses erst durch die von FRIATEC-Rheinhütte dafür speziell entwickelten Werkstoffe möglich.

Bereits im Jahre 1900 wurde mit der eigenen Entwicklung und Herstellung korrosionsbeständiger metallischer Werkstoffe begonnen. Mit der im Jahre 1988 erfolgten Integration des Unternehmens in die FRIATEC AG fand gleichzeitig eine Verbindung zwischen den einzelnen Entwicklungsbereichen für metallische Gußwerkstoffe, keramische Werkstoffe und Kunststoffe statt.

Werkstoffspektrum

Die FRIATEC-Rheinhütte besitzt als Spezialist für korrosionsbeständige und verschleißfeste Werkstoffe auf vielen spezifischen Gebieten ein führendes Know-how. Die Basis unseres umfangreichen Pumpenprogramms bilden die drei Werkstoffgruppen Metall, Kunststoff und Keramik mit ihren jeweils spezifischen Materialien. Die einzelnen Gruppen bestehen aus Standardwerkstoffen sowie einer Reihe eigenentwickelter Rheinhütte-Werkstoffe, die für verschiedene Pumpenkonstruktionen eingesetzt werden.

Разработка новых материалов

Многолетняя плодотворная работа специалистов фирмы FRIATEC-Rheinhuette по созданию новых материалов для насосов собственного производства в первую очередь тесно связана с появлением новых химических технологий. Новые технологические процессы предъявляют повышенные требования к насосным агрегатам, используемых для перекачки химически агрессивных сред с учетом их объемов и потоков. Такие требования, прежде всего, касаются применения на входе и выходе установки новых типов материалов, обладающих повышенной химической и абразивной стойкостью. Часто бывало, что для поддержания такого рода технологических процессов фирме FRIATEC-Rheinhuette приходилось разрабатывать специальные материалы. Начиная с 1900 года, фирма предлагает своим заказчикам коррозионностойкие материалы собственной разработки. Объединение с FRIATEC(1988) дало новый импульс в использовании новых материалов при изготовлении насосов.

Типы материалов

Фирма FRIATEC-Rheinhuette является одним из ведущих мировых производителей собственных коррозионно - и износостойких материалов, которые нашли широкое применение в производстве насосов для химической промышленности. Наряду с традиционными химическими насосами из металла, в программу поставок фирмы включены также и насосы, изготовленные из керамики, технических пластмасс и специальных сплавов.



Einsatzbereiche und Anforderungen

Typische Werkstoffkriterien für Pumpenanwendungen sind:

- **Korrosionsverhalten**
- **Temperatureinsatzgrenzen**
- **Härte- und Verschleißbeständigkeit**
- **Wärmeleitfähigkeit**
- **Elektrischer Widerstand**

Die einzelnen Werkstoffe weisen sehr unterschiedliche physikalische und chemische Eigenschaften auf, so daß immer eine spezifische Auswahl in Abhängigkeit von der Materialbeanspruchung durch den jeweiligen Einsatzfall erfolgt.

Im Vordergrund stehen dabei die Beständigkeit gegenüber dem Fördermedium sowie der Einfluß der Anlagen- und Pumpenparameter. Nur durch eine kontinuierliche Anpassung unserer Werkstoffe an die Kundenanforderungen ist es möglich, technisch und wirtschaftlich optimierte Lösungen für die jeweiligen Pumpenanwendungen anbieten zu können.

Darüber hinaus werden viele dieser Werkstoffe für verschiedene andere Produkte und Bereiche eingesetzt. So ist beispielsweise Eisensiliziumguß ein geschätzter Anodenwerkstoff für den kathodischen Korrosionsschutz von metallischen Bauteilen; keramische Werkstoffe werden in der Medizintechnik, im Laborbereich und in der Leistungselektronik eingesetzt; Kunststoffe finden immer größere Anwendungsbreite im Rohrleitungs- und Anlagenbau.

Mit den folgenden Übersichten stellen wir Ihnen die wichtigsten Eigenschaften und Einsatzgebiete unserer Werkstoffe vor, ohne auf alle technischen Aspekte einzugehen.

Für konkrete oder kritische Bedarfsfälle wenden Sie sich bitte direkt an unsere Spezialisten, die ihnen gerne mit einer ausführlichen Beratung zur Seite stehen.



Требования к материалам и области их применения

Требования к материалам при производстве насосов:

- **сопротивление коррозии**
- **границы температурного режима**
- **твёрдость и износостойкость**
- **теплопроводность**
- **электрическое сопротивление**

Все материалы имеют различные физические и химические свойства. Подбор материала с учетом его прочности и стойкости производится согласно производственным условиям. При этом на передний план выдвигаются такие требования как: стойкость материала в перекачиваемой среде и влияние параметров установки на параметры насосного агрегата. Благодаря непрерывной работе по созданию новых материалов стали возможны оптимальные технические решения и новые коммерческие инициативы, направленные на улучшение всех параметров технологического процесса и удовлетворения пожеланий заказчика.

Более того, многие из разработанных нашими специалистами материалов стали использоваться в производстве разнообразных механизмов для других отраслей промышленности. Например: железокремниевый сплав - известный материал, используемый сегодня в качестве анода при каталитическом методе нанесения антикоррозийного слоя на металлические конструкции. Кермические материалы используются в медицинской технике, лабораторном оборудовании и силовых электронных устройствах. Из пластмасс изготавливают трубы и другие промышленные изделия.

Таким образом, не касаясь технических деталей, мы предлагаем Вам краткий обзор разработанных нашими специалистами материалов, их свойств и областей их применения. Для каждого конкретного случая мы рекомендуем Вам обращаться к нашим специалистам, которые проконсультируют Вас по всем интересующим Вас вопросам.

Fertigung von Pumpenteilen aus Metall, Kunststoff und Keramik

Изготовление частей насосов из металла, керамики и пластмасс.

Metallische Werkstoffe

Металлические сплавы

Der Bereich metallischer Werkstoffe umfaßt eine Vielzahl ganz unterschiedlicher Werkstofftypen, die sich hauptsächlich durch ihre Legierungszusammensetzung, Gefügeausbildung und im Herstellungsprozeß unterscheiden. Dadurch weist jeder Werkstoff charakteristische Eigenschaften auf, so daß je nach Anwendungsfall ein optimaler Werkstoff ausgewählt werden kann.

Данная палитра материалов охватывает большой круг различных сплавов, отличающихся между собой химическим составом, структурой или процессом изготовления. В результате этого каждый сплав обладает теми свойствами, которые необходимы для реализации того или иного технологического процесса.

Gußeisen und Stahlguß

Чугунное и стальное литье

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
0.6025 (EN-JL 1040)	GG-25 [A 48 Class 35]	Perlitischer Grauguß, geeignet zur Förderung von kaltem Meerwasser, kalter hochkonzentrierter Schwefelsäure, kalten Laugen, bestimmten organischen Säuren, flüssigem Schwefel, PSA u.a. Насосы из перлитного чугуна предназначены для перекачки холодной морской воды, холодной высококонцентрированной серной кислоты, холодных щелочей, некоторых органических кислот, жидкой серы, PSA и т.д...
1.0619	GS-C 25 (GP 240 GH) [A 216 WC A]	Warmfester, ferritischer Stahlguß, bis 450 °C einsetzbar. Einsatz für nicht oder gering korrosiv wirkende Medien. Насосы из стального термостойкого, ферритного литья предназначены для перекачки некоррозийных или слабо коррозийных сред до 450 °C.
1.7357	GS-17CrMo 5 5 (G 17 CrMo5-5) [A 216 WC 6]	Warmfester, ferritischer Stahlguß, bis 550 °C einsetzbar. Die häufigste Anwendung ist die Förderung von Salzschnmelzen. Насосы из стального термостойкого, ферритного литья часто используются для перекачки расплавов солей до температуры 550 °C.
V 5700 (0.9650)	G-X 260 CrMo 27 1 [A 532 Class 111 Typ A 25% Cr]	Besonders verschleißfestes, hochlegiertes Gußeisen. Der Werkstoff wird für verschleißend wirkende Suspensionen mit hohen Feststoffanteilen wie Gips, Carbonaten, Carbiden, Sand, Erz oder Metalloxiden eingesetzt. Насосы из высоколегированного, суперстойкого чугуна предназначены для перекачки суспензий с высоким содержанием абразивных включений таких, как: гипс, карбонаты, карбиды, песок, окиси металлов и руд.

Umwälzpumpe aus Eisensiliziumguß.

Циркуляционные насосы из железокремниевго сплава



Eisensiliziumlegierungen

Железкремниевые сплавы

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
Siguss	G-X 90 SiCr 15 5	<p>Hochkorrosionsbeständige, chromlegierte Eisensiliziumlegierung mit gutem Verschleißwiderstand und hoher chemischer Beständigkeit. Der Werkstoff ist in H₂SO₄ aller Konzentrationen bis zur Siedetemperatur chemisch beständig. Dadurch ist der Einsatz von Siguss in vielen schwefelsauren Medien inklusive der Eindampfung verbrauchter Schwefelsäure nicht wegzudenken.</p> <p>Siguss – korrosionsbeständiger, железокремниевый сплав с высоким содержанием хрома, высокой химической и хорошей абразивной стойкостью. Насосы из этого материала предназначены для перекачки серной кислоты различных концентраций, вплоть до температуры ее кипения, а также для сред с ее содержанием, включая выпарку.</p>

Hochlegierter Stahlguß

Высоколегированное стальное литье

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
1.4136S	G-X 50 CrMo 29 2	<p>Korrosions- und erosionsbeständiger, hochlegierter ferritischer Stahlguß. Typische Einsatzfälle sind hochkonzentrierte Schwefelsäure bis 180 °C, Oleum, Düngemittelproduktion, rohe und feststoffhaltige Phosphorsäure.</p> <p>Насосы из стального, ферритного, высоколегированного литья с высокой стойкостью к коррозии и эрозии предназначены для перекачки высококонцентрированной серной кислоты до 180 °C, олеума, для производства минеральных удобрений, фосфорной кислоты с содержанием твердых включений и без.</p>
RHSX RHRS		<p>Spezielle hochlegierte Werkstoffe mit hoher Erosions-Korrosionsbeständigkeit für Pumpenausführungen zum Einsatz im Trockner-, Zwischenabsorber- und Endabsorberbereich der Schwefelsäureproduktion bis zu Temperaturen von 240 °C.</p> <p>Насосы из специальных, высоколегированных материалов с высокой стойкостью к коррозии и эрозии предназначены для производства серной кислоты до 240 °C в сухом, промежуточном и конечном абсорберах.</p>

Pumpenteile aus hochlegierten Stahlgußqualitäten.

Детали насосов из высоколегированного стального литья..



Hochlegierter Stahlguß

Высоколегированное стальное литье

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
1.4306S	G-X 2 CrNi 22 11	Speziell entwickelter Werkstoff zur Förderung heißer Salpetersäure mittlerer Konzentration sowie zum Eindampfen verbrauchter Salpetersäure. Насосы из специального материала(1.4306S) предназначены для перекачки горячей азотной кислоты средней концентрации, а также для упарки отработанной азотной кислоты.
1.4361	G-X 2 CrNiSi 18 15 4	Niedriggekohlter, siliziumlegierter Gußwerkstoff zur Förderung stark oxidierender Medien. Besonders geeignet für heiße, hochkonzentrierte Salpetersäure. Насосы из сплава кремния с низким выходом летучих веществ предназначены для перекачки сильно окисляемых сред таких, как горячая высококонцентрированная азотная кислота.
1.4404	G-X 2 CrNiMo 18 10 [A 743 CF-3 M]	Vollaustenitische Chrom-Nickel-Molybdän-Stähle mit einer guten allgemeinen Korrosionsbeständigkeit. Die Werkstoffe eignen sich zur Förderung fast aller organischen Flüssigkeiten, 50 % Natronlauge bis 90 °C, KTL-Lack, reiner Phosphorsäure, trockenem Chlor, flüssigem Schwefel, PSA und vielen anderen Medien. 1.4404 ist ohne Wärmenachbehandlung voll schweißbar, ohne daß eine Verminderung der Korrosionsbeständigkeit auftritt.
1.4408	G-X 6 CrNiMo 18 10 (G-X 5 CrNiMo 19-11-2) [A 743 CF-8 M]	Насосы из аустенитных сталей(хром-никель-молибден) с хорошей коррозионной стойкостью предназначены для перекачки почти всех видов органических кислот, 50% едкого натра до 90 °C, лака типа KTL, чистой фосфорной кислоты, осушенного хлора, жидкой серы, PSA и других сред. Без предварительной термической обработки сталь 1.4404 легко сваривается и при этом не теряет свою антикоррозионную стойкость.
1.4463	G-X 6 CrNiMo 24 8 2	Halbaustenitischer, gut schweißbarer Werkstoff mit erhöhter Festigkeit und guter allgemeiner Korrosionsbeständigkeit. Aufgrund seiner guten Schweißbarkeit und seines zufriedenstellenden Verschleißverhaltens wird er häufig für heizbare Pumpen zur Förderung feststoffhaltiger Schmelzen wie Pech und Teer eingesetzt. Насосы из полуаустенитного, легко свариваемого сплава с повышенной прочностью и хорошей устойчивостью к коррозии предназначены для перекачки расплавов солей, смол и битумов с содержанием твердых включений. Как правило, из такого сплава изготавливаются насосы с обогреваемой рубашкой.
HA 28 5	G-X 5 CrNiMoCu 28 5 ≈ [A 743 CD 4 MCu]	Halbaustenitischer, molybdän- und kupferlegierter Werkstoff mit hoher Beständigkeit gegen Lochfraß und Spannungsrisskorrosion. Der Werkstoff gehört zu den Superduplexstählen. Einsetzbar in roher, feststoffhaltiger Phosphorsäure bis 100 °C, heißem Meerwasser, vielen chloridhaltigen Lösungen, REA-Suspensionen und Schwefelsäure aller Konzentrationen bei niedrigen Temperaturen. Насосы из полуаустенитного сплава (супердуплексной стали) с содержанием молибдена и меди предназначены для перекачки фосфорной кислоты до 100 °C с содержанием твердых включений и без, горячей морской воды, многих содержащих хлор растворов, суспензий и низкотемпературной серной кислоты различной концентрации. Данный материал обладает высокой стойкостью к вызванным коррозией трещинам и дыркам в металле.

Hochlegierter Stahlguß

Высоколегированное стальное литье

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
R 30 20	G-X 3 NiCrMoCu 30 20	<p>Vollaustenitischer Sonderedelstahl mit hohem Gehalt an Molybdän und Kupfer. Hohe Beständigkeit gegenüber Lochfraß, Spannungsrißkorrosion und interkristalliner Korrosion. Geeignet für 70% Natronlauge bis 200 °C, Schwefelsäure aller Konzentrationen bei niedrigen und mittleren Temperaturen, Schwefelsäurebeizen, in bestimmten Bereichen der Phosphorsäureherstellung, zur Förderung hochchloridhaltiger Lösungen und in Spinnbädern.</p> <p>Специальная, аустенитная нержавеющая сталь с высоким содержанием молибдена и меди, обладающая высокой, межкристаллической стойкостью к вызванным коррозией трещинам и дыркам в металле. Насосы из этого сплава предназначены для перекачки 70% каустической соды (щелока) до температуры 200 °C, низкотемпературной серной кислоты различной концентрации, травильных растворов серной кислоты, для различных технологий при производстве фосфорной кислоты, для перекачки растворов с высоким содержанием хлоридов и в осадительных ваннах.</p>
1.4529	G-X 3 NiCrMoCu 25 20 6	<p>Hochwertiger Gußwerkstoff mit hoher Beständigkeit in chloridreichen, sauren und feststoffhaltigen Medien. Einsatz in Absorber- und Quencherflüssigkeiten der REA, für saure und chloridhaltige Gipsschlämme, in der Phosphorsäureherstellung, in Eindampf- und Kristallisationsprozessen sowie in heißem Meerwasser.</p> <p>Высококачественный сплав с повышенной стойкостью к содержащим хлориды средам с твердыми включениями. Насосы из этого материала предназначены для перекачки абсорбирующих жидкостей, гипсовых пульп содержащих кислоты и хлориды, для производства фосфорной кислоты, а также в выпарных аппаратах кристаллизационных процессов и для перекачки горячей морской воды.</p>



Pumpenteile aus vollaustenitischen CrNiMo-Stählen.
Детали насосов из аустенитных сталей (CrNiMo)



Pumpenlaufräder aus Titan
Рабочие колеса из титана.

Nickelbasiswerkstoffe

Типовые материалы с содержанием никеля

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
R 70 C1 (2.4686)	G-NiMo 17 Cr	Für spezielle Anwendungsfälle wie hochchloridhaltige, salzsäurehaltige Lösungen, REA-Medien und sehr stark verunreinigte Phosphorsäure und oxidierende Chloridlösungen.
R 70 C22 (2.4602)	G-NiMo 28	Насосы из этих сплавов предназначены для использования в специальных технологиях для перекачки растворов с высоким содержанием хлоридов и остатков соляных кислот, сред FGD, сильно загрязненной фосфорной кислоты и окислительных растворов, содержащих хлориды.
R 70 B1 (2.4685)	G-NiCr 21 Mo 14 W	

Reinmetalle

Чистые металлы

Werkstoff Материал	Bezeichnung Обозначение DIN (DIN EN / EN) [ASTM]	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
Titan Титан	G-Ti 2	Titan ist besonders beständig in stark oxidierenden und chloridhaltigen Medien. Der Werkstoff wird vorzugsweise in der Chloralkalielektrolyse, zur Förderung chlorhaltiger Bleichlösungen und zur Herstellung von Essigsäure eingesetzt. Титан - это материал, обладающий повышенной стойкостью к сильно-окисляющим, содержащим хлориды средам. Насосы из титана предназначены для использования в хлорном электролизе, для перекачки содержащих хлориды отбеливающих растворов и при производстве уксусной кислоты.
Titan Pd Титан Pd		Mit Palladium legiertes Titan. Dadurch läßt sich die Korrosionsbeständigkeit in reduzierenden Medien verbessern, z.B. in salzsäurehaltigen Lösungen von Eisenchlorid oder Aluminiumchlorid. Насосы из сплава титана с палладием, обладающим улучшенной коррозионной стойкостью к восстановительным средам, предназначены для перекачки растворов соляной кислоты с содержанием хлоридов железа и алюминия.
Zirkonium Цирконий	G-Zr	Zirkonium ist besonders zur Förderung sehr heißer, hochkonzentrierter Essigsäure, Salzsäure aller Konzentrationen bis 200 °C und kochender, konzentrierter Aluminiumchloridlösung geeignet. Насосы из циркония предназначены для перекачки горячей, высококонцентрированной уксусной кислоты, соляной кислоты различной концентрации до температуры 200 °C и кипящих, концентрированных растворов с содержанием хлоридов алюминия.
Nickel Никель 2.4170	G-Ni 95 [A 296 Grade CZ-100]	Nickel wird hauptsächlich zur Förderung von Laugeschmelzen, zur Eindampfung von Laugen und zur Förderung hochreiner Laugen in die keine Eisen-Ionen hineingelangen dürfen, verwendet. Насосы из никеля предназначены для перекачки расплавов щелочей, высокоочищенных растворов, в которых недопустимо содержание ионов железа.
Nickel Никель (RH Ni 98)	G-Ni 98	

Vollkunststoff / Kunststoffauskleidung

Насосы из полимеров / Футерованные насосы

In der Pumpentechnik kommen überwiegend Fluorpolymere und Polyolefine zum Einsatz. Vorteilhaft ist dabei deren gute Beständigkeit gegen Säuren und Laugen bei niedrigen bis mittleren Temperaturen. Zur Aufnahme äußerer Kräfte sind diese Pumpentypen häufig von einem Metallpanzer umgeben.

Как правило, для изготовления насосов используются фторполимеры и полиолефины, обладающие хорошей стойкостью к кислотам и щелочам. Такие насосы оснащены внешним металлическим панцирем, защищающим корпус насоса от внешних воздействий и нагрузок. Насосы из полимеров предназначены для перекачки кислот и щелочей при низких и средних температурах.

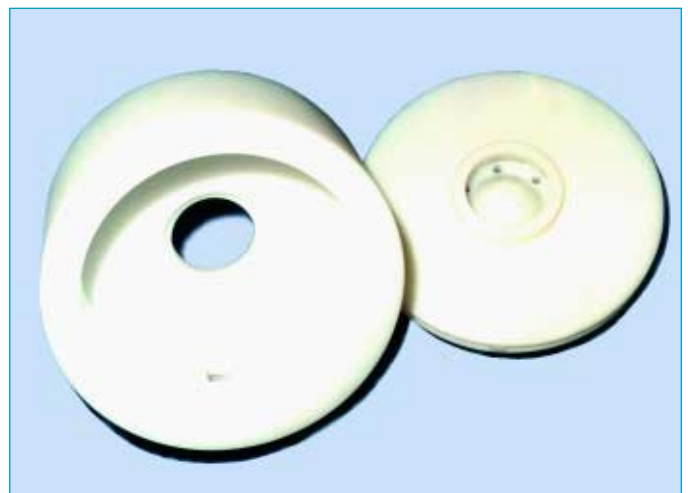
Polyolefine

Полиолефины

Werkstoff Материал	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
Polypropylen PP Полипропилен PP	PP stellt in vielen Anwendungsfällen eine preiswerte Alternative zu hochwertigen metallischen Werkstoffen dar. Das Material eignet sich zur Förderung von Salzlösungen, fast allen verdünnten Laugen und Säuren und wird auch häufig in Salzsäurebeizen eingesetzt. Es lässt sich für Betriebstemperaturen zwischen 0 °C und 100 °C verwenden. По своим химическим и физическим свойствам полипропилен является альтернативой высококачественным металлическим сплавам. Насосы из полипропилена предназначены для перекачки растворов солей, почти всех низкоконцентрированных щелочей и кислот. Очень часто они используются для перекачки травильных растворов соляной кислоты. Насосы из этого материала можно использовать для перекачки рабочей среды в пределах от 0 °C – 100 °C.
Polyethylen PE 1000 Полиэтилен PE 1000	Es wird ausschließlich ultrahochmolekulares Niederdruckpolyethylen verwendet. Sein Temperatureinsatzbereich liegt zwischen -50 °C bis 80 °C. Seine allgemeine Korrosionsbeständigkeit übersteigt in einigen Fällen die von PP. Aufgrund seines sehr guten Verschleißwiderstandes werden Kreiselpumpen aus PE sehr häufig in gleichzeitig korrosiv und verschleißend wirkenden Medien wie in der Rauchgasreinigung eingesetzt. Как правило, для изготовления насосов используется высокомолекулярный полиэтилен низкого давления, температурная граница которого находится между - 50 °C В + 80 °C. В некоторых случаях его антикоррозийная стойкость превышает антикоррозийную стойкость полипропилена (PP). Благодаря превосходной износостойкости насосы из PE очень часто используются для перекачки коррозионных сред с большим содержанием твердых включений. Например, для очистки топочных газов.



Pumpenlaufräder aus PP und PE.
Рабочие колеса из PP, PE



Pumpengehäuse aus PE
Корпус насоса изготавливается из PE

Fluorpolymere

Фторполимеры

Werkstoff Материал	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
Polyvinyliden-Fluorid PVDF Поливинилиден фторид PVDF	<p>PVDF zeichnet sich durch seine ausgezeichnete allgemeine Korrosionsbeständigkeit, seinen hohen Widerstand gegenüber Spannungsrißbildung und seine gute UV-Beständigkeit aus. Sein Temperatureinsatzbereich liegt zwischen -20 °C bis 130 °C. Besonders geeignet ist der Werkstoff zur Förderung von Flußsäure aller Konzentrationen bis zur Siedetemperatur, halogenhaltigen Flüssigkeiten, Salpetersäure-/Flußsäure-Beizen und zur Eindampfung verbrauchter Salzsäure.</p> <p>Поливинилиденфторид (PVDF) обладает высокой антикоррозийной стойкостью, высокой сопротивляемостью к образованию трещин в материале, а также стойкостью к ультрафиолетовым лучам. Насосы из этого материала предназначены для перекачки плавиковой кислоты всех концентраций, вплоть до температуры ее кипения, различных жидкостей с содержанием галогенов, травильных растворов плавиковой и азотной кислоты, для выпарки соляной кислоты. Температурный предел данного материала находится между -20 °C и + 130° C.</p>
Ethylentetrafluor-ethylen ETFE Этилентетрафлуорэтил ETFE	<p>ETFE ist ein Fluorpolymer, das als Auskleidungswerkstoff eine kostengünstige Alternative zu PFA darstellt und dessen Einsatzfälle weitgehend abdeckt. Es ist im Temperaturbereich von -20 °C bis 150 °C (in speziellen Fällen bis max 170 °C) in aggressiven und korrosiven Medien nahezu universell einsetzbar.</p> <p>Этилентетрафлуорэтил (ETFE) – это недорогой фторполимер, используемый как альтернатива PFA для футеровки насоса. Насосы, футерованные данным материалом, предназначены для перекачки практически всех агрессивных и коррозионных сред в пределах между -20 °C и + 150 °C (в некоторых случаях до 170 °C).</p>
Perfluoralkoxi PFA Перфлуоралкокси PFA	<p>PFA ist ein perfluoriertes Alkylvinylether. Mit PFA ausgekleidete Kreiselpumpen sind bis 190 °C einsetzbar. Bis auf wenige Ausnahmen besitzt der Werkstoff eine universelle chemische Beständigkeit.</p> <p>Перфлуоралкос (PFA) – это универсальный футеровочный материал с высокой химической стойкостью. Насосы, футерованные данным материалом, используются для перекачки агрессивных жидкостей до температуры 190 °C.</p>
Polytetrafluor-ethylen PTFE Политетрафлуорэтил PTFE	<p>PTFE zeigt eine hohe Beständigkeit gegenüber den meisten organischen und anorganischen Medien über einen weiten Temperaturbereich. Kreiselpumpen aus PTFE sind von -50 °C bis 180 °C einsetzbar.</p> <p>Политетрафлуорэтил (PTFE) обладает высокой стойкостью к большинству органических и неорганических сред. Насосы из данного материала предназначены для перекачки агрессивных жидкостей при температуре от -50 °C и до + 180 °C.</p>



Pumpenlaufräder aus verschiedenen Kunststoffqualitäten
Рабочие колеса из полимеров.



Chemie-Normpumpen Typ RNP mit ETFE-Auskleidung.
Стандартным насосом, футерованным ETFE, является насос типа RNP.

Technische Keramik

Техническая керамика

Keramische Werkstoffe

Pumpen aus keramischen Werkstoffen eignen sich besonders für extrem verschleißend und gleichzeitig korrosiv wirkende Medien, in denen Pumpen aus metallischen Werkstoffen und Kunststoffen nur kurze Standzeiten erbringen.

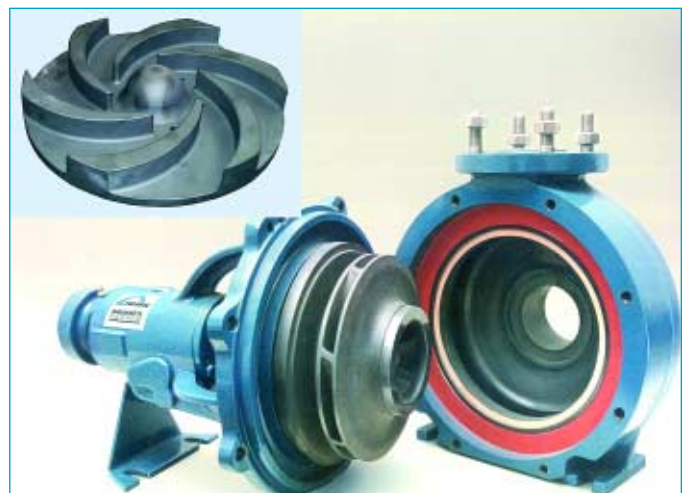
Техническая керамика

Насосы из технической керамики предназначены для перекачки особо коррозионных сред с большим количеством твердых включений. По своей стойкости керамические насосы намного превосходят насосы из металла и полимеров.

Werkstoff Материал	Eigenschaften und Verwendung Свойства и область применения
FRIKORUND®	Silikatkeramischer Werkstoff, durch hohen Korundanteil sehr guter Verschleißwiderstand. Er ist bis 120 °C einsetzbar. FRIKORUND® ist mit Ausnahme von starken, konzentrierten oder heißen Laugen, Flußsäure und fluoridhaltigen Flüssigkeiten in allen wässrigen Medien einsetzbar. Насосы, изготовленные из FRIKORUND® , износостойкого керамического материала с высоким содержанием корунда предназначены для перекачки всех слабо агрессивных сред до температуры 120 °C. Исключение составляют только высоко концентрированные и горячие щелочи, плавиковая кислота и содержащие фториды среды.
Frikotherm® B	Modifizierter silikatkeramischer Werkstoff mit gutem Thermoschockverhalten. Er ist bis 200 °C einsetzbar und verträgt Thermoschocks bis $\Delta T=180$ °C. Mit Ausnahme von starken, konzentrierten oder heißen Laugen, Flußsäure und fluoridhaltigen Flüssigkeiten ist Frikotherm® B in allen wässrigen Medien einsetzbar. Frikotherm® B - модифицированный керамический материал с хорошей устойчивостью к термошоку ($\Delta T=180$ °C). Насосы из данного материала предназначены для перекачки всех слабо агрессивных сред до температуры 200 °C. Исключение составляют только высоко концентрированные и горячие щелочи, плавиковая кислота и содержащие фториды среды.
Siliziumcarbid SiSiC Карбид кремния SiSiC	Beste Werkstoff für hochaggressive und gleichzeitig extrem verschleißend wirkende Fördermedien. Typisch sind Einsätze in sauren Koksauflämmungen, säurehaltigen Filterstaubschlämmen, Titandioxidsuspensionen und in der Nickelgewinnung mit hohen Anteilen Nickel- und Kupferchlorid, Salzsäure und Feststoffen bei Temperaturen über 100 °C. Карбид кремния SiSiC – это самый лучший материал для высоко агрессивных и абразивных сред при температурах свыше 100 °C. Насосы из этого материала предназначены для перекачки кислых суспензий кокса, отходов пылесборных фильтров с содержанием остатков кислот, суспензий двуокиси титана, сред с высоким содержанием хлоридов никеля и меди как при производстве никеля, так и соляной кислоты.



Pumpenteile aus technischer Keramik.
Некоторые части которого изготовлены из керамики.



Chemie-Normpumpe Typ RN aus SiSiC.
Стандартным химическим насосом из SiSiC является насос типа RN.

Werkstoffberatung und Schadensanalyse

Рекомендации по материалам и анализу методов проверки

Korrosions- und Verschleißprüfungen dienen zur Lösung und Vermeidung von Werkstoffproblemen.

- ① Vorbereitung einer Materialprobe
- ② Korrosionsversuch mittels rotieren-der Scheibe
- ③ Elektrochemische Korrosionsprüfung
- ④ Metallographische Gefüge-untersuchung

Испытания на коррозионную и абразивную стойкость материалов служат для решения и предотвращения разнообразных проблем:

- ① подготовка пробы материала
- ② проверка на коррозионную стойкость с помощью вращающегося диска
- ③ электрохимическая проверка коррозионной стойкости
- ④ металлографическая проверка структуры материала

