

## MATERIAŁY KOMPOZYTOWE

Stosowanie materiałów kompozytowych jest ekonomiczną alternatywą dla spawania, napawiania itp. przy prowadzeniu napraw związanych z odbudową kształtu oraz zabezpieczeniu powierzchni przed działaniem niekorzystnych i agresywnych czynników zewnętrznych.

Firma Chester Molecular oferuje pełny zestaw dwuskładnikowych produktów regeneracyjnych dzięki którym można rozwiązać prawie każdy problem związany z zabezpieczeniem powierzchni i naprawą zużytych elementów metalowych.



## OPISY TYPOWYCH ZASTOSOWAŃ

### Uszkodzony czop na wale pod łożysko toczne.

### Uszkodzone gniazdo pod łożysko toczne.

Regenerację powierzchni na których osadzone są łożyska toczne można przeprowadzić na dwa sposoby.

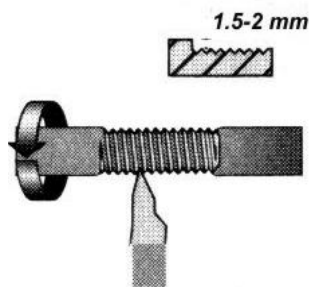
W mechanizmach wolnoobrotowych gdzie są akceptowalne stosunkowo duże odchyłki współosiowości i nie jest wymagana wysoka dokładność, odtworzenie kształtu powierzchni, można przeprowadzić metodą „na gotowo” z odwzorowaniem powierzchni przez zewnętrzną powierzchnię łożyska lub przez półtuleje wykonywane dla określonej średnicy wału. Metoda ma tę zaletę że nie jest wymagany demontaż elementów regenerowanych i nie ma konieczności prowadzenia obróbki skrawaniem.

W pozostałych przypadkach stosuje się metodę z końcową obróbką skrawaniem. Do napraw tego typu najczęściej stosuje się Chester Metal Super. W regeneracjach dużych elementów metodą z obróbką skrawaniem bardziej odpowiedni jest Chester Metal Super FE który jest łatwiej obrabialny.

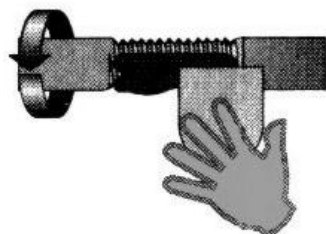
## Metoda z zastosowaniem obróbki skrawaniem

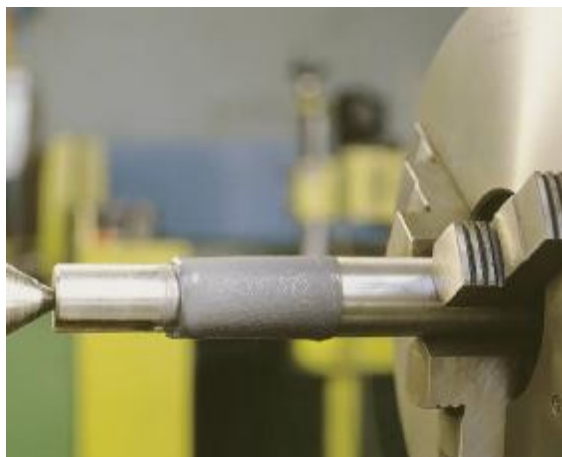
Czop wału.

Naprawianą powierzchnię wału należy bardzo dokładnie odtłuścić np. przy użyciu preparatu Fast Cleaner F-7. Następnie wał umocować w tokarce. Uszkodzony czop przetoczyć (zdjąć wierzchnią warstwę materiału) i naciąć linię śrubową tak, aby po obróbce grubość nałożonej warstwy wynosiła minimum 1,5-2 mm.

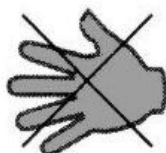


Po obróbce czynność odtłuszczania należy powtórzyć. Na tak przygotowaną suchą powierzchnię czopa nakłada się przy użyciu firmowej szpachelki, cienką warstwę wymieszanego dokładnie materiału kompozytowego Chester. Pierwsza warstwa musi być dokładnie wtarta w powierzchnię. Nakładając materiał należy przewidzieć niewielki naddatek na obróbkę. Najwygodniej jest aplikować materiał na wale zamontowanym na tokarce, przy prędkości obwodowej ok. 0.2-0.3 m/s



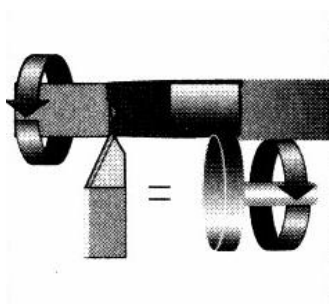


Jeżeli naprawa dokonywana jest produktem Chester Metal Super lub Super FE to utwardzanie umożliwiające obróbkę skrawaniem trwa ok. 3.5 – 4 godziny w 20°C



3.5 h

Po utwardzeniu wał należy obrabiać na zadany wymiar na tokarce lub szlifować.



W celu podniesienia parametrów mechanicznych naniesionej powłoki można wygrzać ją w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny. Na tak przygotowaną powierzchnię, można zamontować łożysko. Aby uzyskać pewność że łożysko nie będzie się obracać na czopie, należy wkleić je przy użyciu kleju anaerobowo-stykowego.

### Gniazdo pod łożysko

Naprawianą powierzchnię otworu należy bardzo dokładnie odtłuścić przy użyciu preparatu Fast Cleaner F-7. Następnie regenerowany element umocować w wytaczarce lub tokarce. Uszkodzony otwór przetoczyć (zdjąć wierzchnią warstwę materiału) i naciąć linię śrubową tak, aby po obróbce grubość nałożonej warstwy wynosiła min. 1,5-2 mm.

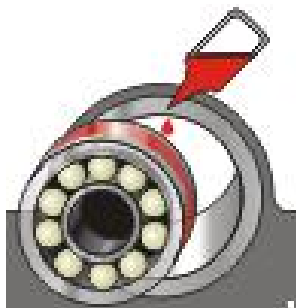
Po obróbce czynność odtłuszczania należy powtórzyć. Na tak przygotowaną suchą powierzchnię czopa gniazda, nałożyć przy użyciu szpachelki (wcierając) cienką warstwę wymieszanego dokładnie materiału kompozytowego Chester. Należy nakładać z niewielkim naddatkiem na obróbkę, przy prędkości obwodowej ok. 0.2-0.3 m/s



Jeżeli naprawa dokonywana jest produktem Chester Metal Super lub Super FE to utwardzenie umożliwiające obróbkę skrawaniem trwa ok. 3.5 – 4 godziny w 20°C. Po utwardzeniu powierzchnię otworu należy obrobić na zadany wymiar na wytaczarce (tokarce) lub szlifować.



W celu podniesienia parametrów mechanicznych naniesionej powłoki można wygrzać ją w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny. Do tak przygotowanego gniazda, można zamontować łożysko. Aby uzyskać pewność że łożysko nie będzie się obracać, należy wkleić je przy użyciu kleju anaerobowo-stykowego.



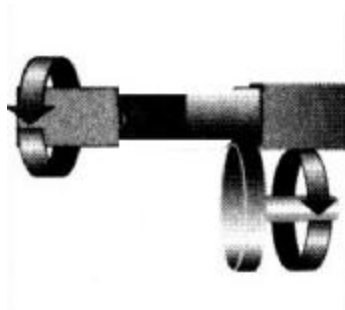
Toczenie materiałów kompozytowych zaleca się prowadzić z następującymi parametrami (dla ostrza z węglików spiekanych):

prędkość skrawania	1.2-2.5 m/s
posuw	0.1-0.3 mm/obr.
głębokość skrawania	0.4-0.6 mm (obróbka wykańczająca)

### **Metoda z odwzorowaniem powierzchni.**

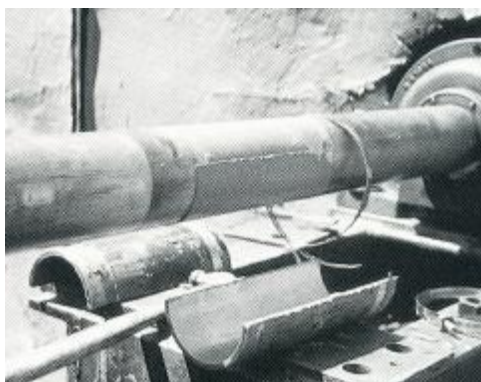
#### **Czop wału**

Naprawianą część wału należy starannie odłuścić przy użyciu preparatu Fast Cleaner F-7 a następnie zeszlifować i schropowacić zużytą powierzchnię, mechanicznie – frezem korundowym lub tarczą ścierną. Średnica naprawianej części wału po zeszlifowaniu powinna być mniejsza o minimum 3 mm od miejsc nieuszkodzonych które będą stanowiły bazę. Uszkodzoną powierzchnię należy przeszlifować tak aby powstała ostra granica (próg) pomiędzy częścią uszkodzoną i nieuszkodzoną wału.





Po nałożeniu z niewielkim naddatkiem wymieszanego materiału kompozytowego Chester Metal Super lub Super SL na naprawiany odcinek wału nakłada się posmarowane separatorem Chester Release Agent półtuleje i ściska je opaskami lub skręca śrubami (w zależności od konstrukcji).



Półtuleje, (o średnicy wewnętrznej równej nominalnej średnicy wału), muszą być wykonane dla konkretnego wału, z niepełnym zarysem obwodu, tak aby była możliwość wyciśnięcia na zewnątrz nadmiaru materiału. Aby wykorzystać nieuszkodzone części wału jako bazę, ich długość musi być większa o ok. 25% od naprawianego odcinka wału.

Ponieważ materiał kompozytowy nakłada się z niewielkim naddatkiem, po nałożeniu półtulej i ich ściśnięciu jego nadmiar może dostać się pomiędzy półtuleje i bazowe powierzchnie wału. Aby temu zapobiec nie należy nakładać materiału kompozytowego przy powierzchniach bazowych. Ewentualne braki można będzie uzupełnić po zdjęciu półtuleji, po ok. 3 godzinach dla Chester Metal Super i po ok. 6 godzinach dla Super SL (w 20 °C) licząc od momentu nałożenia. Również po takim czasie można usunąć wypłytki które powstaną pomiędzy krawędziami półtulej.

W celu podniesienia parametrów mechanicznych naniesionej powłoki można wygrzać ją w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny.

### Gniazdo pod łożysko

Naprawianą powierzchnię gniazda należy bardzo dokładnie odłuścić przy użyciu preparatu Fast Cleaner F-7.



Kolejną czynnością jest dokładne schropowacenie powierzchni, najlepiej mechanicznie – frezem korundowym lub tarczą ścierną. Można też użyć papieru ściernego. Po odpyleniu, powtórny odłuszczeniu i wysuszeniu nakładamy, dokładnie wcierając wymieszany materiał kompozytowy Chester Metal Super i montujemy łożysko.



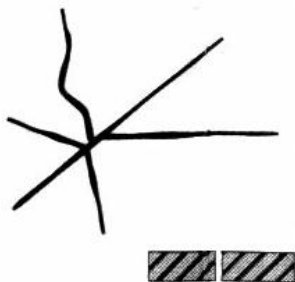
Jeśli wybicie jest tak duże, że łożysko swobodnie się obraca, należy po nałożeniu, w miękkim jeszcze kompozycie ułożyć dwa druty miedziane (aluminiowe) oddalone od siebie i wygięte na

zewnątrz na stronę wbijania łożyska. Druty powinny mieć średnicę niewiele przekraczającą luz gniazda. Podczas wbijania łożyska, górna jego część stanowi bazę, druty w dolnej części ulegają spłaszczeniu. Jeżeli wybitcie gniazda jest duże i równomierne (np. wały pracujące pionowo), należy stosować trzy druty rozmieszczone co  $120^\circ$



## Pęknięty korpus

Stosując materiały kompozytowe Chester Molecular można naprawiać pęknięcia we wszelkiego rodzaju metalowych obudowach, blokach, korpusach, zbiornikach. Typowe przykłady to: bloki silników spalinowych, obudowy silników elektrycznych, korpusy pomp, zaworów, zasuw, obudowy skrzyń przekładniowych, zbiorniki do przechowywania chemikaliów, oleju itp.

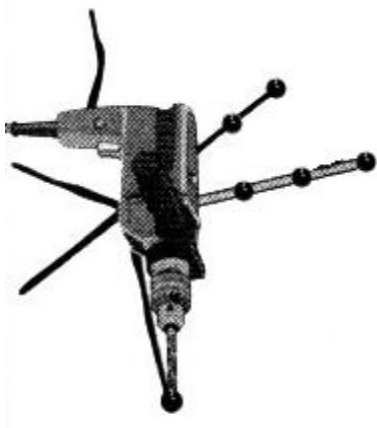


Pierwszą czynnością jest dokładne odtłuszczenie naprawianego miejsca przy pomocy preparatu Chester Fast Cleaner F-7. Dotyczy to miejsca samego pęknięcia jak i miejsc sąsiadujących. Należy zlikwidować wszelkie przecieki. Korpusy żeliwne pracujące w oleju, o ile to możliwe trzeba wypalić opalarką lub palnikiem acetylenowo-tlenowym aby usunąć z mikroporów cząstki oleju które mogłyby wtórnie zanieczyścić naprawiane miejsce.

Na końcach pęknięcia należy wykonać otwory stabilizujące o średnicy większej o ok. 5mm od szerokości szczeliny. Jeśli są trudności ze zlokalizowaniem końców pęknięcia można posłużyć się specjalnymi preparatami wskaźnikowymi. W pęknięciach włosowych powinny być nawiercone otwory



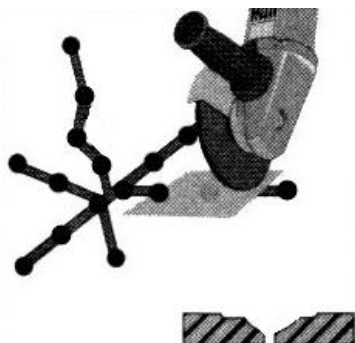
o średnicy 5 mm. Po wykonaniu tych otworów pęknięcie nie powinno się powiększać. Podobne otwory należy wykonać na całej długości pęknięcia co ok. 50 mm.



Otwory należy nagwintować i wkręcić w nie pokryte klejem anaerobowo-stykowym Chester Molecular śruby. Łby śrub należy usunąć. Można wcześniej dokonać nacięcia śrub aby ułatwić ich zerwanie po dokręceniu.



Przy użyciu tarcz ściernych lub frezów kształtowych należy wykonać zukosowanie odcinków pęknięcia pomiędzy wkręconymi śrubami i schropowacić powierzchnię po ok. 25 mm z każdej strony. Zukosowanie powinno mieć kształt litery „V” i głębokość około połowy grubości naprawianej ścianki.



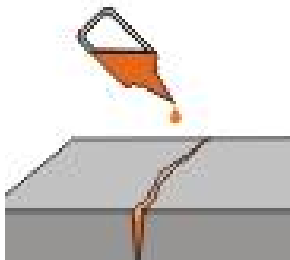


Jeśli w wyniku powyższych czynności uszkodzone miejsca uległy zatłuszczeniu, operację odtłuszczenia należy powtórzyć. Po powtórnym odtłuszczeniu i wysuszeniu naprawianej części dokonuje się aplikacji dokładnie wymieszanego kompozytu. W tego typu aplikacjach stosuje się produkty tiksotropowe. Najczęściej jest to Chester Metal Super lub Super SL. Naprawę elementów narażonych na zużycie erozyjne wykonuje się produktem Chester Metal Ceramic T.

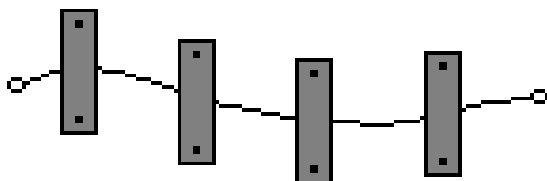
Przy użyciu firmowej szpachelki nakłada się warstwę produktu tak, aby całkowicie wypełnić na wskroś pęknięcie, zukosowanie i warstwą ok. 1mm pokryć powierzchnie schropowane. Następnie na pęknięcie nakłada się taśmę (siatkę) wzmacniającą Chester o wymiarach nieznacznie mniejszych od powierzchni schropowanej i dokładnie wciera w nią materiał kompozytowy. Kompozyt można wetrzeć wcześniej w przycięty kawałek taśmy położony na równej gładkiej powierzchni np. twardej folii. Przyłożoną do pęknięcia taśmę pokrywa się warstwą kompozytu o grubości ok. 5 mm. Na brzegach taśmy grubość warstwy powinna się zmniejszać i wynosić ok. 1.5 mm w odległości 5 mm od jej brzegów.



Jeśli naprawiane jest pęknięcie włosowate o szerokości równej lub mniejszej od 0.05 mm to przed nałożeniem kompozytu należy zaaplikować w szczelinę kapilarny klej anaerobowo-stykowy Chester Molecular B-00.



Jeśli w pęknięciu występują naprężenia rozciągające lub nastąpiło naruszenie stabilności obudowy, to zamiast wykonywania otworów i wkręcania w nie śrub należy dokonać wzmocnienia i stabilizacji za pomocą klamer z blachy o grubości ok. połowy grubości ścianki jednak nie mniejszej niż 2 mm. Klamry montuje się na cienką warstwę materiału kompozytowego i mocuje śrubami. Powierzchnie klamer powinny być odtłuszczone i schropowane. Taśmę wzmacniającą nakłada się na klamry z uwzględnieniem wcześniej podanych zaleceń.



Naprawione podzespoły można włączyć do eksploatacji po ok. 24 godzinach (w 20°C). Aby podnieść wytrzymałość naprawianych miejsc można wygrzać je w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny.



## Uszkodzenie powierzchni tłoczyska siłownika

Najczęstsze typy uszkodzeń powierzchni tłoczysk to zarysowania mechaniczne różnej szerokości i głębokości. Naprawę wykonuje się materiałem Chester Metal Slide.

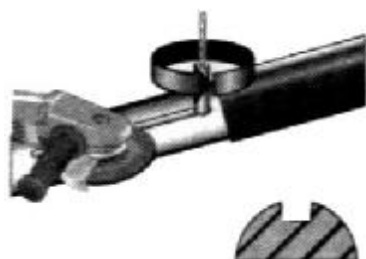
Należy zwrócić bardzo dużą uwagę na odtłuszczenie powierzchni. O ile jest to możliwe, po odtłuszczeniu preparatem Chester Fast Cleaner F-7, uszkodzone miejsce należy podgrzać opalarką gazową lub elektryczną. Czynności te należy powtórzyć tak aby mieć całkowitą pewność że w mikroporach i zagłębieniach nie ma oleju.



Uwagi te dotyczą również tłoczek cylindrów pneumatycznych.

Następnie należy pogłębić uszkodzenie wierząc wzdłuż rysy szereg otworów oddalonych od siebie o odległość mniejszą od ich średnicy. Średnica wykonywanych otworów musi być większa od szerokości rysy. Aby ułatwić ich wykonanie, należy w pierwszej kolejności wywiercić szereg otworów prowadzących o średnicy ok. 2-3 mm i głębokości 2-3 mm.

Drugą metodą jest pogłębienie rysy szlifierką tarczową lub frezem kształtowym i wywiercenie na końcach otworów o średnicy większej od szerokości rysy. Jest to metoda szybsza ale nie zalecana, ponieważ bardzo trudno uzyskać jest w ten sposób ostrą, czystą granicę (krawędź) pomiędzy pogłębieniem a powierzchnią nieuszkodzoną.



Po usunięciu opiłków i innych stałych zanieczyszczeń (i ewentualnym odtłuszczeniu) pogłębione i obrobione uszkodzenie wypełnia się z minimalnym naddatkiem dokładnie wymieszanym kompozytem Chester Metal Slide.



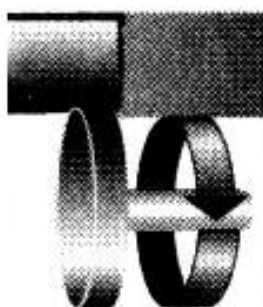
Przy uszkodzeniach większych, o dużej szerokości, celowe jest wykonanie szpachelki o krawędzi odwzorowującej powierzchnię tłoczyska.



Po wstępnym utwardzeniu, po ok. 4 godzinach (w 20°C) nałożony materiał wygładza się bardzo drobnym papierem ściernym (ziarnistość początkowo 200 a później kolejno do 800).



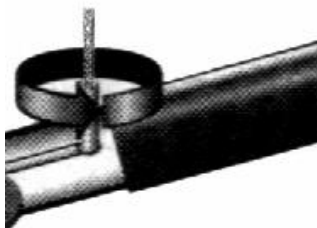
Uszkodzenia bardzo duże wymagają najczęściej demontażu tłoczyska i jego obróbki na szlifierce.



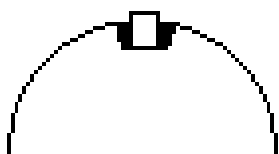
Aby podnieść wytrzymałość naprawianych miejsc można wygrzać je w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny.

## Uszkodzone gniazda wpustów

Uszkodzenia polegają najczęściej na wybiciu bocznych powierzchni gniazd. Po dokładnym odtłuszczeniu materiałem Chester Fast Cleaner F-7 uszkodzonego miejsca, należy przy pomocy frezów kształtowych lub szlifierki tarczowej wyrównać uszkodzone boczne powierzchnie gniazda. Trzeba zachować ostre krawędzie gniazda.



Po dokładnym usunięciu opiłków innych stałych zanieczyszczeń i powtórnym odtłuszczeniu na boczne powierzchnie gniazda aplikuje się warstwę dokładnie wymieszanego materiału Chester Metal Super. Materiału nie należy nakładać na dno gniazda. W tak przygotowane gniazdo wkłada się nieuszkodzony (nowy) wpust pokryty bardzo cienką warstwą separatora Chester Release Agent. Aby zwiększyć trwałość naprawianego węzła można zrezygnować z użycia separatora – wpust zostanie wklejony w gniazdo. Przed utwardzeniem zaaplikowanego materiału montuje się zabezpieczony separatorem współpracujący element – tuleję sprzęgła, koło pasowe itp., który ustala prawidłowe położenie wpustu i gniazda. Wyciśnięty nadmiar materiału należy usunąć przed jego pełnym utwardzeniem.



Metoda ta umożliwia pełną odbudowę gniazda wpustowego bez konieczności demontażu wału i jego obróbki skrawaniem.

Aby podnieść wytrzymałość naprawianych miejsc można wygrzać je w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny.

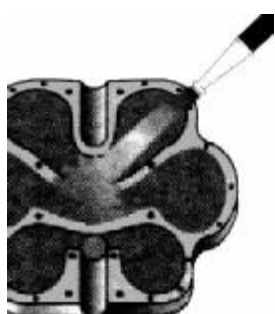
## Odbudowa i regeneracja pomp: korpusów i wirników

W wyniku przepływu cieczy w pompach występuje zużycie na skutek kawitacji, erozji, i chemicznego działania czynnika roboczego. Powoduje to powiększanie luzów roboczych pomiędzy wirnikiem a korpusem, wyraźne ubytki kształtu wirnika i korpusu, co przekłada się na zmniejszenie wydajności pompy. Zużycie może być tak duże, że następuje perforacja obudowy.

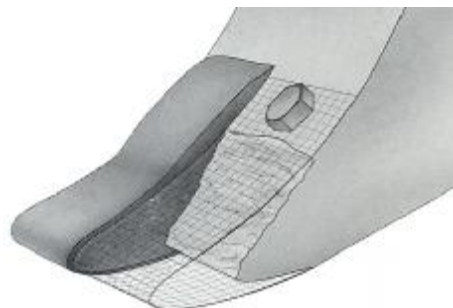


Do regeneracji tego typu uszkodzeń używa się materiałów z wypełnieniem ceramicznym, bardzo odpornych na erozyjne działanie przepływającego czynnika. Są to: Chester Ceramic T, F, FSL, FHT oraz Chester Surface Protector B, C, CK.

W pierwszej kolejności regenerowane części należy odtłuścić preparatem Chester Fast Cleaner F-7. Następnym etapem jest oczyszczenie powierzchni i nadanie jej odpowiedniego profilu. Najlepiej wykonać to obróbką strumieniowo-ścierną. Po powtórным odtłuszczeniu preparatem Chester Fast Cleaner F-7 i wysuszeniu powierzchni można przystąpić do właściwych prac.



Ubytki kształtu odtwarza się materiałem tiksotropowym, najczęściej produktem Chester Metal Ceramic T. Przy naprawie dużych ubytków obudowy należy stosować zbrojenie taśmą wzmacniającą lub drobną siatką metalową w które wcześniej wciera się materiał regeneracyjny. Wzmocnienia te można dodatkowo mocować za pomocą śrub lub nitów.



Podobnie postępujemy z uszkodzeniem perforacyjnym obudowy. Zewnętrzną powierzchnię w miejscu perforacji odtłuszcza się i chropowaci – obróbką strumieniowo- ścierną lub przy użyciu narzędzi z napędem mechanicznym. Tak przygotowaną powierzchnię pokrywa się cienką warstwą materiału kompozytowego (o grubości ok. 1 mm). Następnie nakłada się wzmocnienie z taśmy wzmacniającej w które wcześniej wciera się dokładnie materiał kompozytowy. Wzmocnienie powinno być większe o ok. 40 mm od uszkodzonego miejsca. Taśmę pokrywa się warstwą kompozytu o grubości ok. 4 mm. Na brzegach taśmy grubość warstwy powinna się zmniejszać i wynosić ok. 1.5 mm w odległości 5 mm od jej brzegów. Po wstępnym utwardzeniu koryguje się kształt w naprawianym miejscu nakładając materiał kompozytowy na taśmę od wewnątrz, tak aby odtworzyć pierwotny zarys powierzchni oraz uzupełnia pozostałe ubytki wg wytycznych podanych wcześniej. Zamiast taśmy wzmacniającej można zastosować odpowiednio wyprofilowany kawałek blachy, który należy bezwzględnie od wewnątrz pokryć materiałem ceramicznym.

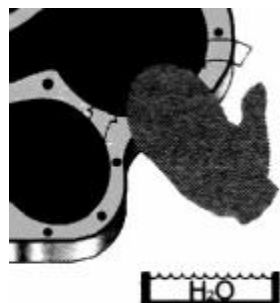
Wykończenie powierzchni oraz uzupełnienie drobnych ubytków wykonuje się najczęściej materiałem płynnym Chester Ceramic F lub FSL, które oprócz podniesienia odporności na zużycie nadają również gładkość powierzchni. Należy pamiętać że materiał płynny stanowiący warstwę zewnętrzną można nakładać wyłącznie na niecałkowicie utwardzony materiał tiksotropowy. W odpowiedzialnych regeneracjach nakłada się dwie warstwy materiału stosując w/w zasadę. Aby ułatwić kontrolę prawidłowości naniesienia dwóch warstw, materiały Chester Ceramic F i FSL produkowane są w dwóch kolorach. Materiały płynne – fluidalne nakłada się sztywnymi pędzlami z krótko przyciętym włosiem.







Często, rodzaj medium wymusza stosowanie materiałów tiksotropowych Chester Surface Protector B, C, CK. Na materiały te nie nakłada się jako warstwy wykończającej materiału płynnego Chester Ceramic (F, FSL, FHT). Dlatego, po wstępnym utwardzeniu, gdy przestają się kleić, należy je wygładzić ręką w mokrej gumowej rękawiczce. Po całkowitym utwardzeniu nadawanie gładkości przy pomocy obróbki mechanicznej jest praktycznie niemożliwe.

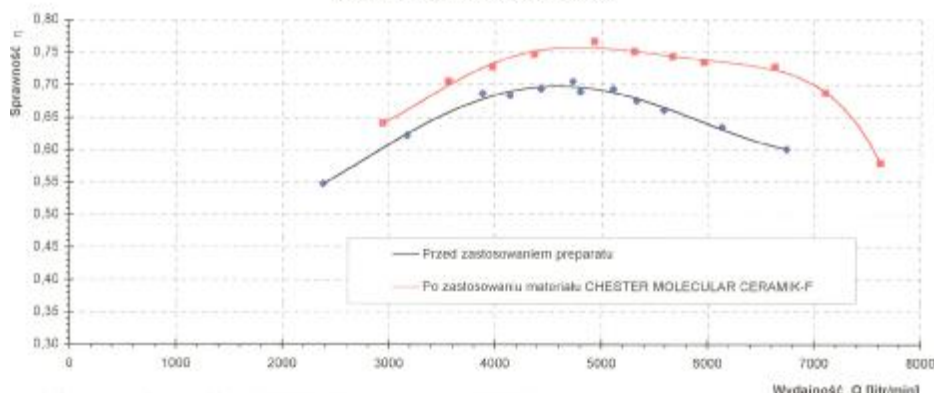


Naprawione pompy pracujące z nie agresywnym medium można oddać do eksploatacji po ok. 24 godzinach (w 20°C). Pełną odporność chemiczną materiały Chester uzyskują po 7 dniach. Aby podnieść wytrzymałość regenerowanych miejsc można wygrzać je w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny. Stosując materiał Chester Ceramic FHT należy bezwzględnie wykonać proces dotwardzania w podwyższonych temperaturach opisany w odnośnej Karcie Danych Technicznych.

Poprawne wykonanie regeneracji z użyciem materiałów ceramicznych skutkuje całkowitym odzyskaniem parametrów eksploatacyjnych pompy.

Nakładanie ceramicznych materiałów kompozytowych na robocze powierzchnie pomp wykonuje się również w jednostkach nowych. Uzyskuje się dzięki temu zwiększenie trwałości oraz poprawę sprawności ogólnej pomp. Pompy nowe zabezpiecza się materiałami płynnymi.

Charakterystyka sprawności pompy OS200B/3 przed i po zastosowaniu preparatu  
CHESTER MOLECULAR CERAMIK-F.

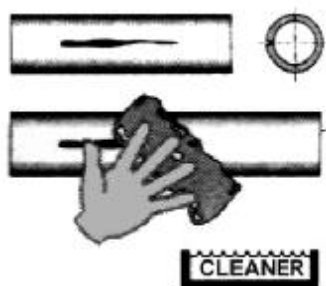


## Naprawa pękniętych rurociągów

Uszkodzenia rur i armatury złącznej w rurociągach i instalacjach przesyłowych to najczęściej pęknięcia i dziury spowodowane kawitacją, zużyciem erozyjnym i korozyjnym. Do napraw używa się najczęściej materiału Chester Metal Super.

Przed rozpoczęciem naprawy należy zatrzymać wszelkie przecieki. Najlepiej jest opróżnić rurociąg. Przy niewielkich pęknięciach, czasami na czas naprawy wystarczy tylko obniżyć ciśnienie w instalacji bez jej opróżniania. Jeśli nie ma takiej możliwości należy zacopować przecieki przy użyciu drewnianych kołków, metalowych wkrętów itp. Wszelkie etapy naprawy wykonuje się od zewnątrz bez konieczności, często pracochłonnego, demontażu uszkodzonych elementów.

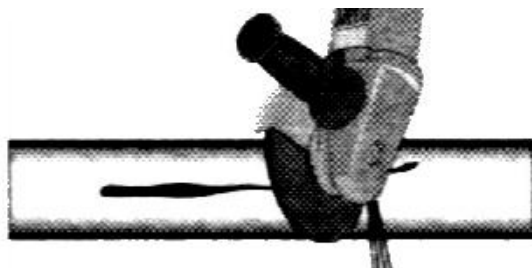
Pierwszą czynnością jest dokładne umycie i odtłuszczenie uszkodzonego miejsca przy pomocy preparatu Chester Fast Cleaner F-7. Należy również starannie oczyścić miejsca sąsiadujące.



Jeśli uszkodzenie ma charakter pęknięcia to na jego końcach wierce się otwory o średnicy większej o ok. 5 mm od szerokości szczeliny. Pęknięcia rur o średnicach większych od 70 mm należy zukosować. Zukosowanie powinno mieć kształt litery „V” i głębokość około połowy grubości ścianki rury. Można to zrobić oczywiście tylko wtedy, gdy dopuszczalne jest zanieczyszczenie medium opiłkami powstałymi przy wierceniu i szlifowaniu.



Przy użyciu tarcz ściernych należy schropowacić miejsca wokół uszkodzenia – pęknięcia lub perforacji ściany rury. Wielkość schropowanej powierzchni uzależniona jest od toku dalszego postępowania. Nie wolno nakładać materiału na nie przygotowaną powierzchnię – nie odtłuszczoną i nie schropowaną.

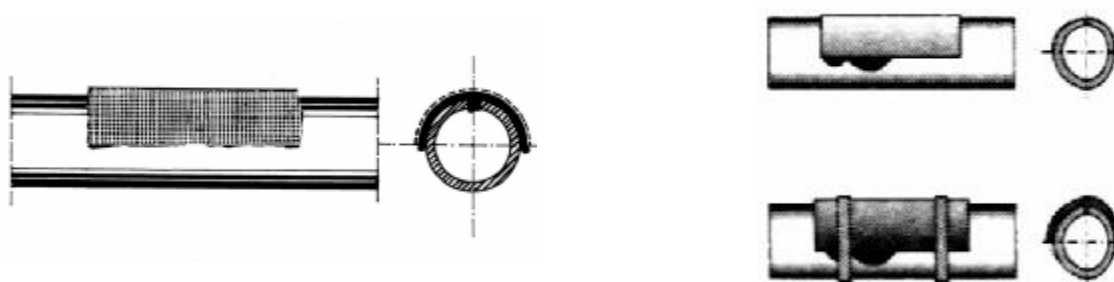


Dalsze działania są uzależnione od średnicy rury, ciśnienia wewnętrznego i wielkości ubytku (otworu).

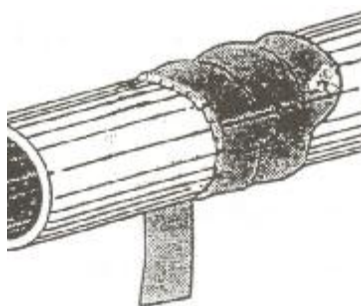
Niewielkie uszkodzenia rur niskociśnieniowych (ciśnienie do 0.7 MPa) naprawia się z użyciem łąty z taśmy wzmacniającej Chester. Przy użyciu tarcz ściernych lub frezów kształtowych należy schropowacić powierzchnię wokół uszkodzenia. Powierzchnia schropowacenia powinna być większa o około 25 mm z każdej strony uszkodzonego miejsca. Po powtórным odtłuszczeniu i wysuszeniu naprawianego miejsca należy nałożyć warstwę około 1 mm dokładnie wymieszanego kompozytu **wyłącznie** na powierzchnię schropowaną.



Następnie nakłada się taśmę (siatkę) wzmacniającą Chester o wymiarach większych o ok. 40 mm od uszkodzenia i dokładnie wciera w nią materiał kompozytowy. Jeśli zachodzi taka konieczność można nałożyć 2-3 warstwy taśmy, przesunięte każdorazowo o pół podziałki (lub kątowno o 45°). Kompozyt można wetrzeć wcześniej w przycięty kawałek taśmy położony na równej gładkiej powierzchni np. twardej folii. Przyłożoną taśmę pokrywa się warstwą kompozytu o grubości około 5 mm. Na brzegach taśmy grubość warstwy powinna się zmniejszać i wynosić ok. 1.5 mm w odległości 5 mm od jej brzegów. Można również zastosować drobną siatkę metalową, jak również przyłożyć do nałożonej warstwy kompozytu, odpowiednio wyprofilowany kawałek blachy stalowej (odtłuszczony i schropowacony) z nałożoną warstwą kompozytu i zamocować go do czasu uzyskania pełnej przyczepności (ok. 24 godziny w 20°C).

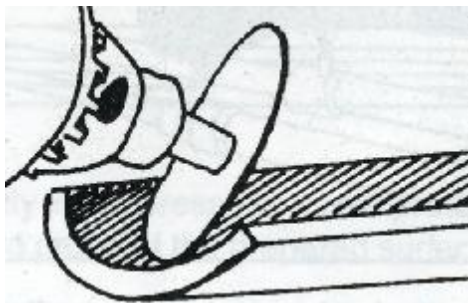


Przy większych uszkodzeniach (bardziej rozległych) taśmę okręca się wokół rury tworząc opaskę. Schropowaca się wtedy cały obwód rury na odpowiedniej długości i nakłada 1 mm warstwę kompozytu. Przygotowany odcinek rury okręca się taśmą wzmacniającą Chester z wtartym wcześniej kompozytem, tak aby w każdym miejscu były co najmniej 2 warstwy taśmy. Taśmę pokrywa się warstwą kompozytu o grubości około 5 mm.

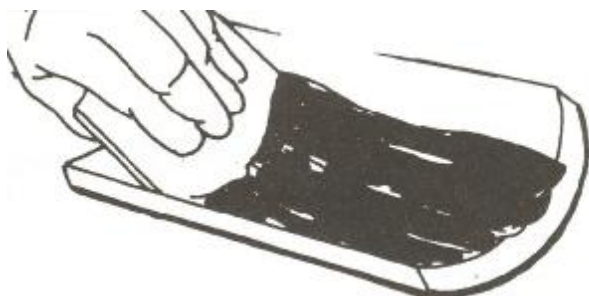


Uszkodzenia rur grubościennych o dużych średnicach (powyżej 70 mm) narażonych na naprężenia zewnętrzne (nie pochodzące od ciśnienia wewnętrznego) naprawia się wykorzystując wycinki rur (półtuleje) o podobnej grubości ścianki i średnicy wewnętrznej równej lub nieco większej od średnicy zewnętrznej rury naprawianej. Postępuje się wtedy podobnie jak w opisanym wcześniej przypadku z wykorzystaniem odpowiednio wyprofilowanej blachy stalowej.

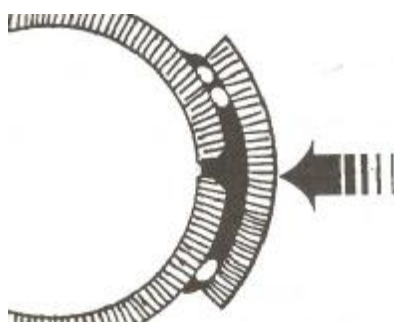
Po przygotowaniu wycinka rury o wymiarach większych o ok. 80 mm od uszkodzenia odtłuszcza się go i chropowaci od wewnątrz.



Odtłuszczone miejsce wokół uszkodzenia należy schropowacić na powierzchni większej od powierzchni przygotowanego wycinka. Po powtórным odtłuszczeniu i wysuszeniu naprawianej rury i przygotowanego wycinka nakłada się na obie przygotowane powierzchnie warstwy kompozytu o grubości około 1 mm.

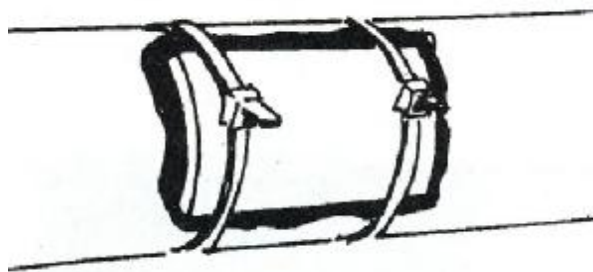


Następnie przykładana się przygotowany wycinek rury, dokładnie dociska i mocuje opaskami do czasu utwardzenia się kompozytu. W trakcie dotwardzania należy usunąć nadmiar materiału który wypłynął w trakcie dociskania i montażu opasek zabezpieczających.



Po około 24 godzinach (w 20°C) można zdemontować opaski i przekazać rurociąg do eksploatacji.

Rury o niewielkich średnicach w których panuje wysokie ciśnienie (powyżej 0.7 MPa) naprawia się z użyciem odpowiednich, wcześniej przygotowanych, wycinków rur, tak jak opisano wcześniej. Jediną różnicą jest konieczność stosowania większych powierzchniowo wycinków rur w stosunku do obszaru uszkodzenia.



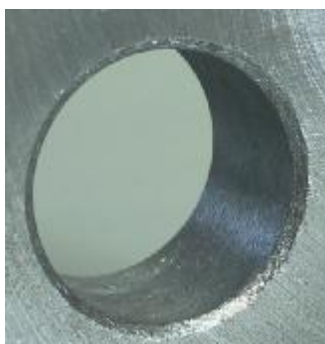
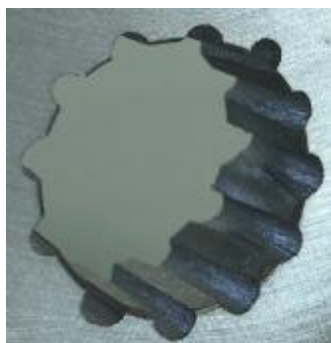
## Uszkodzenia gwintów wewnętrznych

Uszkodzenia tego typu to tzw. zerwania gwintu lub bardziej rozległe zniszczenia, często całej powierzchni gwintowanej. Naprawa polega na odtworzeniu połączenia przez odwzorowanie gwintu zewnętrznego.

Pierwszą czynnością jest bardzo dokładne umycie i odtłuszczenie powierzchni otworu przy pomocy preparatu Chester Fast Cleaner F-7. Następnie przy pomocy wiertarki lub szlifierki należy powiększyć otwór.



Na powierzchni otworów wykonuje się nacięcia, lub tylko chropowaci. Można również uszkodzony otwór rozwiąć i naciąć pomocniczy gwint z dużym skokiem.



Po usunięciu opiłków w powierzchnię wciera się dokładnie wymieszany materiał Chester Metal Super. Nową lub nieuszkodzoną śrubę (lub element z gwintem zewnętrznym) smaruje się separatorem Chester Release Agent a następnie pokrywa materiałem Chester Metal Super. Przygotowaną w ten sposób śrubę wprowadza się do otworu delikatnie obracając, tak aby całkowicie wypełnić materiałem kompozytowym wolną przestrzeń pomiędzy śrubą a otworem.

Po całkowitym utwardzeniu materiału kompozytowego (po 24 h w 20°C) śrubę można wykręcić. W otworze pozostanie gwint powstały przez odwzorowanie nieuszkodzonego (z pełnym zarysem) gwintu zewnętrznego śruby.

Jeśli połączenie może być nierozłączne, śrubę przed nałożeniem materiału kompozytowego należy odtłuścić (i nie smarować separatorem). Otrzymane połączenie będzie miało większą wytrzymałość. Ewentualny demontaż będzie możliwy po podgrzaniu połączenia.

## Naprawa odlewów

Naprawom podlegają wady odlewnicze zewnętrzne i te które uwidaczniają się w trakcie obróbki skrawaniem (jamy, pory itp.). Po przygotowaniu miejsca naprawy tzn. dokładnym odtłuszczeniu, schropowaceniu i powtórным odtłuszczeniu nakłada się przygotowaną porcję materiału Chester. Najlepsze efekty odłuszczenia uzyskuje się używając produktu Chester Fast Cleaner F-7. Przygotowanie powierzchni wykonuje się szlifierką kątową. Wybrany materiał należy dokładnie wymieszać zachowując proporcje podane na opakowaniu. Rodzaj użytego materiału regeneracyjnego uzależniony jest od rodzaju odlewu:

odlewy z żeliwa i staliwa - Chester Metal Super lub Super Fe

odlewy ze stopów aluminium - Chester Metal Super Al.

odlewy z brązu - Chester Metal Super Br

odlewy z mosiądzu - Chester Metal Super Ms

Powyższe zalecenia są podyktowane takim doбором materiału regeneracyjnego aby po utwardzeniu naprawiane miejsca różniły się jak najmniej kolorystycznie od materiału rodzimego. W przypadkach gdy walory estetyczne nie odgrywają żadnej roli można zawsze stosować produkt Chester Metal Super.



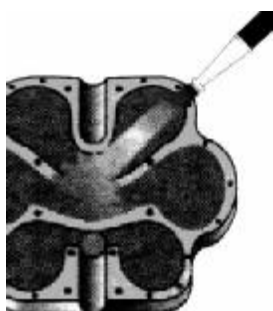
Po utwardzeniu się materiału naprawiane miejsca można obrabiać mechanicznie – toczyć, frezować i wiercić.

## Wymienniki ciepła

Uszkodzenia wymienników spowodowane są agresją chemiczną oraz kawitacją i erozją. Regenerować można pokrywy oraz dna sitowe. Rodzaj użytego do naprawy materiału zależy od warunków pracy wymiennika.

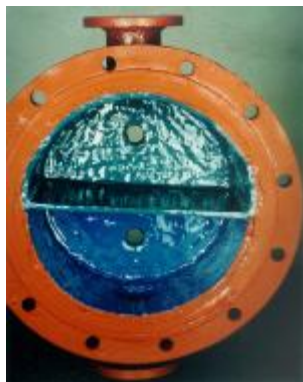


Elementy zakwalifikowane do regeneracji należy odtłuścić preparatem Chester Fast Cleaner F-7. Z uwagi na skomplikowane kształty, następny etap przygotowania powierzchni czyli oczyszczenie i schropowacenie, można prawidłowo wykonać jedynie obróbką strumieniowo-ścierną. Należy bardzo dokładnie usunąć produkty korozji i stare powłoki zabezpieczające, a następnie powtórnie odtłuścić naprawiane miejsca preparatem Fast Cleaner F-7.

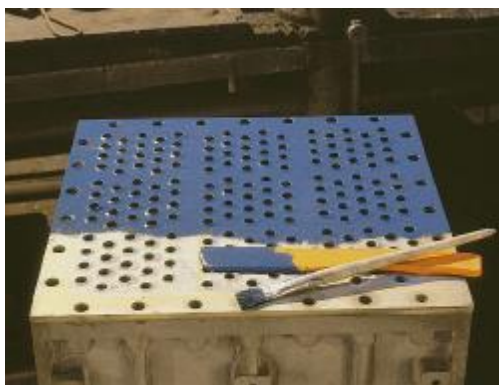


Ubytki w przegrodach pokryw i uszkodzenia kołnierzy naprawia się najczęściej materiałem tiksotropowym. Odtwarzanie dużych ubytków wymaga wykonania zbrojenia z siatki wzmacniającej Chester, drobnej siatki metalowej lub kołkowania. Można wykonać również odpowiedni szalunek i odtworzyć brakujące części pokrywy przez zalanie materiałem płynnym – fluidalnym. Powierzchnia przygotowana do aplikacji materiałów kompozytowych musi być czysta, odtłuszczona i sucha. Po utwardzeniu się materiału regeneracyjnego można dokonać korekt kształtu ściernicami trzpieniowymi.





Dno sitowe po przygotowaniu powierzchni regeneruje się materiałami płynnymi. Większe ubytki można uzupełnić materiałem tiksotropowym. Jeśli dno sitowe można ustawić w pozycji poziomej to po ewentualnym wykonaniu szalunku i zaczopowaniu otworów całość można zalać materiałem płynnym np. Chester Ceramic F lub FHT. Otwory czopuje się wcześniej przygotowanymi drewnianymi kołkami.



Dno sitowe usytuowane w pionie pokrywa się płynnym materiałem z użyciem pędzla ze sztywnym krótko przyciętym włosiem. Prawidłowe wykonanie zabezpieczenia najczęściej wymaga nakładania kilku warstw materiału. Należy przestrzegać zasady że kolejne warstwy nakładają się na wcześniejsze nieutwardzone.

Zregenerowane wymienniki pracujące z nie agresywnym medium można oddać do eksploatacji po ok. 24 godzinach (w 20°C). Pełną odporność chemiczną materiały Chester uzyskują po 7 dniach. Aby podnieść wytrzymałość regenerowanych miejsc można wygrzać je w temp. 80-100°C przez 2-4

godziny. Stosując materiał Chester Ceramic FHT należy bezwzględnie wykonać proces dotwardzania w podwyższonych temperaturach opisany w odnośnej Karcie Danych Technicznych.

Nakładanie ceramicznych materiałów kompozytowych na robocze powierzchnie wymienników wykonuje się również w jednostkach nowych. Można uzyskać dzięki temu znaczne wydłużenie okresu trwałości. Nowe wymienniki zabezpiecza się materiałami płynnymi.

## Regeneracja przenośników ślimakowych

Zużycia powierzchni eksploatacyjnych ślimaka spowodowane są przede wszystkim erozyjnym działaniem medium. Często występuje agresja chemiczna. Ubytki i zużycia mogą być tak duże że dochodzi do wyraźnego zmniejszenia średnicy całkowitej ślimaka i znacznego pocienienia ścianek spirali (wstęgi roboczej).

Powierzchnie przeznaczone do naprawy należy odłuszczyć preparatem Chester Fast Cleaner F-7. Odpowiednie przygotowanie profilu powierzchni najlepiej jest wykonać metodą strumieniowo-ścierną. Przy niewielkich naprawach można również posłużyć się szlifierkami kątowymi. Po oczyszczeniu powierzchni z pyłu i opiłków można przystąpić do właściwej pracy czyli nakładania materiału regeneracyjnego.

Uzupełnianie ubytków kształtu wykonuje się materiałem tiksotropowym. Może to być np. Chester Metal Ceramic T. Często konieczne jest wzmacnianie odbudowywanych powierzchni taśmą wzmacniającą Chester lub drobną siatką stalową. Odtwarzanie całkowicie zniszczonych fragmentów wstęgi wykonuje się wstawiając dorobione z blachy o odpowiedniej grubości fragmenty i łącząc je za pomocą spawania. Po odtworzeniu prawidłowego zarysu ślimaka powierzchnię narażoną na zużycie ściernie (część czynną) pokrywa się ceramicznym materiałem płynnym. Jeśli występuje agresywne oddziaływanie chemiczne medium to należy zabezpieczyć całą powierzchnię ślimaka, jak również rynnę (rure) przenośnika.

Celowe jest wykonanie zabezpieczenia przenośnika niecałkowicie zużytego (gdy nie ma jeszcze widocznych ubytków) lub nowego. Można uzyskać dzięki temu znaczne wydłużenie okresu trwałości.

Zabezpieczone przenośniki pracujące z nie agresywnym medium można oddać do eksploatacji po ok. 24 godzinach (w 20°C). Pełną odporność chemiczną materiały Chester uzyskują po 7 dniach. Aby podnieść wytrzymałość regenerowanych miejsc można wygrzać je w temp. 80-100°C przez 2-4 godziny. Stosując materiał Chester Ceramic FHT należy bezwzględnie wykonać proces dotwardzania w podwyższonych temperaturach opisany w odnośnej Karcie Danych Technicznych.



