



Szczepan Gorbacz, Amargo

Czy da się wydłużyć okres żywotności zbiornika bezciśnieniowego i dopuścić go do dalszej eksploatacji?

W materiale poruszone zostały zagadnienia związane z żywotnością bezciśnieniowych zbiorników dozorowych z tworzyw sztucznych, rewizją z udziałem inspektora UDT oraz warunkami umożliwiającymi dopuszczenie zbiornika do dalszej długoletniej, bezpiecznej eksploatacji (elementy wskaźnikowe).

Koszt zbiornika vs. jego żywotność – czy warto oszczędzać?

Z rozmów z przedstawicielami Urzędu Dozoru Technicznego wynika, że są producenci zbiorników, którzy ze względu na zmniejszenie kosztów (ceny) skracają ich żywotność. W perspektywie lat oszczędności te są pozorne, ponieważ sumując wszystkie wartości wychodzi na to, że zbiorniki z krótszym okresem żywotności są zwyczajnie droższe w eksploatacji. Należy mieć jednak na uwadze, że z reguły udział kosztu samego zbiornika w całej instalacji to 15-30% – pozostałe to dostawa, montaż, podpięcie do instalacji, opomiarowanie, sterowanie, rozruchy, itd.

Użytkownicy takiego zbiornika w pewnym momencie stykają się z problemem związanym z chęcią wydłużenia czasu eksploatacji, natomiast UDT nie ma możliwości dokładnej weryfikacji czy po upływie zadanego czasu żywotności zbiornik może być nadal eksploatowany.

Wynika to z faktu, że w rzeczywistości – bazując na ocenie wizualnej – nie da się ocenić stanu zbiornika, stanu powierzchni tworzywa oraz tego, w jakim stopniu struktura tworzywa uległa degradacji – tj. czy powstały np. pęknięcia naprężeniowe, które kumulują się w miejscach, gdzie następowało rozgrzewanie / stygnięcie materiału, czyli w miejscach spoin, zwłaszcza wykonywanych metodą ekstruzyjną – wytłaczarką.

Taka merytoryczna ocena jest możliwa jedynie po wykonaniu testów maszyną wytrzymałościową – takie testy wedle decyzji Inspektora mogą być wykonane na odczołowanej próbie w laboratorium własnym wytwórcy (uznanym przez Oddział UDT uprawniający zakład) lub laboratorium uznanym przez UDT.

Warto w tym miejscu zaznaczyć, że na rynku działają także laboratoria akredytowane przez PCA, które nie posiadają uznania UDT (np. laboratoria na Politechnikach).

Kto określa żywotność zbiorników i od czego ona zależy?

Producent na etapie projektowania konstrukcji zakłada określoną żywotność zbiornika chemooodpornego dozоровego wyrażoną w latach. Może to być okres np. 5, 10, 15 czy 20 lat i w zależności od tego, jaki zostanie przyjęty, program stosowany do wyliczenia statyki zbiornika wskaże na odpowiednią grubość dna i pobocznicy wynikającą z zadanego czasu żywotności.

Niestety zdarza się, że część firm oferujących zbiorniki chcąc zoptymalizować ich koszt, zakłada w pierwotnej kalkulacji niższą żywotność. Zdarza się, że przy wyborze dostawcy zbiornika Klienci sugerują się wyłącznie kryterium ceny, nie zwracając uwagi właśnie na okres żywotności. Niestety, w trakcie eksploatacji może to nieść za sobą pewne konsekwencje, szczególnie w przypadku zbiorników chemooodpornych magazynowych, które przeznaczone są z założenia na stały kontakt z medium silnie żrącym, z reguły dodatkowo o charakterze utleniającym.

Wybór nieco droższego zbiornika, np. z okresem żywotności 20 lat oraz z większą grubością ścianek w dłuższej perspektywie sprawia, że koszty eksploatacyjne będą mniejsze.

Poza samym medium na żywotność zbiornika ma wpływ również szereg innych parametrów, takich jak na przykład warunki pracy (m.in. temperatura robocza, maksymalna, temperatura otoczenia, ekspozycja takiego zbiornika tj. czy jest to zbiornik zewnętrzny, np. poddawany zarówno promieniowaniu UV jak i wpływom zmiennych temperatur ujemnych czy dodatnich). Ponadto wpływ na zastosowane materiały ma sama technologia, która jest przewidziana do wytworzenia danego zbiornika, czyli poprzez zgrzewanie z płaskich arkuszy płyt tworzywa lub produkcja metodą nawojową – beznaprężeniowej, ekstrudowanej wstęgi tworzywa (wówczas jest możliwość uzyskania większej grubości i nie gromadzenia naprężeń wewnątrz materiału są zdecydowanie większe).

W przypadku zbiorników z krótszym okresem żywotności, dla przykładu 5 lub 10 lat, należy przyjąć, że po tym czasie zbiornik zgodnie z dokumentacją powinien być wymieniony na nowy. Zatem dla przykładu – porównując dwóch oferentów, którzy proponują ten sam zbiornik, o tej samej pojemności, do tego samego medium i pracujący w tych samych warunkach, ale jeden z okresem żywotności 20 lat, drugi – 10 lat, to teoretycznie ten na 20 lat powinien być 2 razy droższy – a tak raczej się nie zdarza.

W rzeczywistości różnice w cenie nie są aż tak rozbieżne. Generalnie, jeśli mówimy o kosztach, należy na nie patrzeć przekrojowo, ponieważ w całej instalacji koszt samego zbiornika stanowi zazwyczaj niewielki procent

(10, 15, 20% wszystkich innych kosztów związanych z dostawą, montażem, podłączeniem aparatury kontrolno-pomiarowej, rozruchem, podpięciem rurociągów itd.). Tak naprawdę to, czy sam zbiornik z dłuższym okresem żywotności będzie o 5-10% droższy w stosunku do tego z krótszą żywotnością, to w perspektywie 20-letniego cyklu życia takiego produktu czy instalacji ujrzymy wszystkie oszczędności i korzyści jakie płyną za wyborem zbiornika o wydłużonej żywotności.

Ocena stanu bezcisnieniowego zbiornika magazynowego

Poruszając zagadnienie żywotności należy podkreślić kwestie związane z weryfikacją stanu danego zbiornika. Od strony Klientów, którzy stosunkowo niedawno, tj. w perspektywie 5-10 lat rozpoczęli stosowanie zbiorników dozоровych i zwyczajnie nie mają w tym zakresie wiedzy, padają pytania o to, jak taka weryfikacja wygląda w praktyce. Jest ona związana z badaniami wykonywanymi przez UDT.

W tym miejscu warto przytoczyć zapisy Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezcisnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów trujących lub żrących, które określają częstotliwość badań:

§ 64. 5. W uzasadnionych technicznie przypadkach, gdy materiał zbiornika jest bardzo odporny na działanie czynnika roboczego, a przygotowanie zbiornika do badań jest utrudnione lub zbiornik posiada podwójną ściankę i system monitorowania przecieków, organ właściwej jednostki dozoru technicznego może wydłużyć termin rewizji wewnętrznej lub próby szczelności albo wyrazić zgodę na zastąpienie jej innymi badaniami. Rewizja wewnętrzna powinna być przeprowadzana nie rzadziej niż co 10 lat.

Przechodząc do załącznika rozporządzenia – tablicy 1. Częstotliwość badań okresowych mamy określone rodzaje i czas badań. Dla zbiorników z tworzyw sztucznych i materiałów kompozytowych rewizja wewnętrzna oraz próba szczelności powinny być wykonywane nie rzadziej niż co 10 lat, natomiast rewizja zewnętrzna – nie rzadziej niż co 2 lata.

W tym miejscu nasuwa się pytanie o te 10 lat – otóż spotykamy się z takimi przypadkami, że Klienci zakupili zbiorniki z 10-letnim okresem żywotności. Wracając do tablicy, możliwość rewizji co 10 lat dotyczy przypadków, w których zbiornik jest przeznaczony do pracy np. na 20 lat, dlatego też przedsiębiorstwa, które wybrały mocno eko-

nomiczne rozwiązanie z krótszą żywotnością mają w tym miejscu kłopot.

Idąc dalej przez zapisy rozporządzenia – kolejnym kluczowym punktem jest par. 68. 1. mówiący o rodzaju badań doraźnych zbiornika:

§ 68. 1. Przeprowadza się następujące rodzaje badań doraźnych zbiornika, o których mowa w § 45 pkt 5:

- 1) eksploatacyjne, w przypadku stwierdzenia niewłaściwego stanu zbiornika oraz zakończenia jego modernizacji lub naprawy,
- 2) po niebezpiecznym uszkodzeniu zbiornika lub niebezpiecznym wypadku związanym z eksploatacją zbiornika,
- 3) kontrolne.

Badania kontrolne dotyczą sytuacji, gdy zbiornik pracuje, nic się nie dzieje, ale kontrolnie sprawdzamy, pobieramy próbki, aby potwierdzić, że konstrukcja jest wytrzymała i z powodzeniem będzie pracować przez kolejny okres czasu.

Klienci często pytają o to, jak powinien być przygotowany zbiornik magazynowy chemoodporny do takiego badania oraz czy taki zakres jest możliwy do wykonania przez nas jako producenta w ramach usługi serwisowej. Oczywiście jest to możliwe – jedną z naszych usług jest przegląd i przygotowanie zbiorników chemoodpornych do rewizji UDT poprzez czyszczenie wodą pod ciśnieniem, włączając w to zarówno opróżnianie zbiornika ze związków chemicznych, neutralizację po chemikaliach, płukanie, mycie, pomiar atmosfery w zbiorniku, zapewnienie sprzętu BHP do wejścia, nawiew świeżego powietrza oraz oczywiście pełną asystę i pomoc przed, w trakcie i po rewizji zbiornika magazynowego (czyli też wtedy kiedy jest Inspektor – nasza ekipa serwisowa może koordynować całość tego procesu).

Tu oczywiście zakładamy spełnienie zapisów paragrafu 6. rozporządzenia i weryfikujemy to w przypadkach, gdy

zbiornik nie był naszej produkcji a Klient zamierza zlecić nam taką usługę:

§ 6. Konstrukcja zbiornika i jego elementów powinna zapewnić:

- 1) umożliwienie, w jak największym stopniu, dostępu do ścianek zbiornika po stronie wewnętrznej i zewnętrznej,
- 2) całkowite i bezpieczne opróżnianie oraz czyszczenie zbiornika.

Idąc dalej, w par. 64. 8 rozporządzenia mamy zapis, który Klienci wykorzystują:

§ 64. 8. Eksploatujący lub działający w jego imieniu powinien przygotować zbiornik do badań okresowych, w sposób określony przez organ właściwej jednostki dozoru technicznego.

Inspektora UDT zapraszamy wtedy, gdy zbiornik jest przygotowany do badań. Po stronie Klienta jest zgłoszenie na umówiony termin, który zakłada uprzednie prace związane z przygotowaniem, neutralizacją i zapewnieniem bezpiecznego wejścia do zbiornika.

Jak wesprzeć zarówno użytkowników instalacji jak i Inspektorów UDT w narzędziach do badań bezpieczeństwa konstrukcji zbiorników chemoodpornych dozorowych?

Aby ocenić w jakim stanie jest dany zbiornik, należy wykonać badania laboratoryjne próbek. Można je pobrać w postaci:

- wióra ze spoin lub z płyty materiału,
- wycinków z płyty materiału (z płyty dna lub ściany).

Jeśli chodzi o pobranie wióra poprzez skrobanie spoiny cyklina i analizę pod mikroskopem w celu stwierdzenia na ile zewnętrzna struktura materiału jest zdegradowana i na tej podstawie ewentualnie przypuszczać co może być głębiej, to jest to ryzykowne i niestety nie dające wy-



Z rozmów z przedstawicielami Urzędu Dozoru Technicznego wynika, że są producenci zbiorników, którzy ze względu na zmniejszenie kosztów (ceny) skracają ich żywotność. W perspektywie lat oszczędności te są pozorne, ponieważ sumując wszystkie wartości wychodzi na to, że zbiorniki z krótszym okresem żywotności są zwyczajnie droższe w eksploatacji.

Szczepan Gorbacz, Prezes Zarządu Amargo

miernych efektów – cienka warstwa wierzchnia może być mocno zdegradowana, ale nie oznacza to, że głębiej jest tak samo.

Pobranie odcinka spoiny (wycinka płyty ze spoiną) do badań jest metodą jak najbardziej prawidłową i miarodajną – po zbadaniu w laboratorium mamy pewność czy spoina jest dalej poprawna, utrzymuje parametry założone na etapie projektowania zbiornika oraz zapisane w dokumentacji i paszporcie zbiornika. Minusem tej metody jest miejscowe zniszczenie zbiornika poprzez inwazyjne pobranie próbek do badań, czyli po pozytywnej weryfikacji w ich wyniku producent posiadający uprawnienia UDT do naprawy przygotowuje dokumentację naprawy, uzgadnia jej technologię w UDT i kolejno ją wykonuje. Reasumując wiąże się to z wydłużonym czasem przestoju zbiornika, wyłączeniem z eksploatacji oraz z dodatkowymi kosztami.

To o czym wspominam wygenerowało potrzebę znalezienia takiego rozwiązania, które będzie bezinwazyjne, ekonomiczne i przede wszystkim pozwoli na merytoryczną ocenę stanu zużycia tworzywa dającą podstawy do wydłużenia czasu eksploatacji zbiornika.

Element wskaźnikowy jako system monitoringu stanu zużycia (degradacji tworzywa)

W tym miejscu chciałbym poruszyć kwestię ułatwienia użytkownikom przeprowadzania rewizji okresowej (np. 10-letniej) zbiorników dozorowych lub po zakończeniu obliczeniowego okresu żywotności wraz z obecnością Inspektora UDT poprzez zastosowanie w konstrukcji zbiornika elementu wskaźnikowego jako systemu monitoringu stanu zużycia (degradacji tworzywa) jako nowej metody wdrożonej przez specjalistów Amargo.

Generalnie w przypadku montowanych w zbiornikach elementów próbnych stosowane są trzy rozwiązania:

- płyta materiału przyspawana do dna dolnego (tj. bez żadnych spoin – nie ma możliwości zbadania spoiny, jedynie to, czy płyta jest nadal odporna na działanie chemiczne medium),
- teownik lub inny kształtownik przyspawany do dna dolnego – jesteśmy w stanie zbadać i materiał i spoinę,
- płyta zamontowana luźno w króćcach zbiorników lub płyta przy dnie zbiornika z obciążeniem, przymocowana do dachu zbiornika (próbkę można wyjąć bez wchodzenia do zbiornika, ale można zakwestionować, czy faktycznie była w zbiorniku przez dany okres czasu i poddana działaniu medium).

Wskaźnik o którym chcę powiedzieć jest zbudowany z tego samego materiału co zbiornik i tej samej partii produkcyjnej tworzywa oraz zawiera takie typy spoin, jakie zostały wykonane w zbiorniku. Element o kształcie z geometrią 90 stopni zamocowany jest w sposób trwały

w dolnej części zbiornika (przyspawany do dna), ale z łatwą możliwością pobrania próbki. Tak wykonany wskaźnik pracuje przez np. 10 lat w identycznych warunkach jak cały zbiornik (stałe zanurzenie w medium i poddanie identycznemu oddziaływaniu co główne elementy konstrukcyjne zbiornika).

W czasie rewizji można go w bezinwazyjny sposób wyciąć lub wyłamać i przekazać do okresowego badania np. do akredytowanego laboratorium CLDT'u – Centralnego Laboratorium Dozoru Technicznego. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie ingerujemy w konstrukcję zbiornika, nie uszkadzamy ścian i innych elementów oraz nie potrzebujemy ewentualnych napraw. Po badaniach Inspektor UDT, wytwórca oraz właściciel posiadają merytoryczne podstawy, by stwierdzić w jakim stanie technicznym jest zbiornik i w oparciu o te dane podjąć odpowiedzialną decyzję o przedłużeniu okresu eksploatacji zbiornika.

Takie elementy wskaźnikowe można wstawić w ilości sztuk więcej niż 1 i wówczas istnieje możliwość wykonania prób w kilku okresach rewizyjnych. Wielkość tych elementów jest skorelowana z wymaganiami jakie określają normy pod kątem badań. Oczywiście ich ułożenie jest analizowane na etapie projektowania zbiornika, by nie kolidowało z eksploatacją, choć w przypadku zbiorników magazynowych nie stanowi to z reguły kłopotu. Inna sytuacja wygląda przy zbiornikach procesowych, wyposażonych np. w mieszadła i inne elementy, w których realizowany jest jakiś proces technologiczny – w takich przypadkach podlega to indywidualnej ocenie. ■



Szukasz kompetentego partnera do przeglądu i przygotowania zbiornika chemoodpornego do rewizji UDT poprzez czyszczenie wodą pod ciśnieniem oraz asysty przy badaniu UDT? Skontaktuj się z nami!

Dowiedz się więcej

