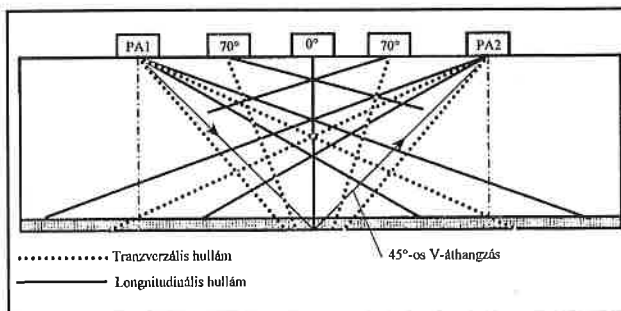


alkalmazását is. A ligament vizsgálata során egy-egy szkennelésnél két PA vizsgálófejet alkalmazunk. Mindegyik vizsgálófej 8 adó és 8 vevő kristályt tartalmaz. A vizsgálatok során mindegyik vizsgálófej fősugara a 0°–45°-os tartományban dolgozik $\Delta = 5^\circ$ -os lépésekkel. Ez azt jelenti, hogy a pálya minden pontján (1 mm-enként) 2x9 besugárzási szöggel készítünk felvételt. Az adatok (OFF-LINE üzemmód) mágnesszalagon kerülnek a kiértékelő rendszerbe (DEA), ahol grafikus képek, illetve statisztikai adatok formájában jelennek meg. A DEA-ban a grafikus képeken az érvényes kritériumrendszer szerinti színskálán jelennek meg a reflexiók, amelyekről a legfontosabb adatokat tartalmazó reflexiólista készül.

Az 1. ábrán látható a vizsgálófejek pályája, illetve a besugárzási irányok sematikus képe. Az ábrán jól átható, hogy a kijelölt térfogatot (felső 150 mm) több irányból is teljes mértékben uraljuk. A 3–6. ábrákon jól látható, hogy a szögek változásával hogyan változik a menetekről kapott kép. Ezek az ábrák egy osztósík felőli vizsgálat ábrái, és jól illusztrálják, hogy a „legrejtettebb” részt – a menetes fészkek szekunder kollektor felőli oldala – is jól uralható a PA vizsgálófejekkel.

1996 végén elkezdtük a reaktortartály PA vizsgálófejekkel történő vizsgálatának előkészítését. A külső vizsgálatnál a PA fejek alkalmazását az indokolja, hogy lehetőség nyílik új technikák (pl. LLT) alkalmazására, csökken a vizsgálathoz szükséges vizsgálófejek száma, bonyolult geometriájú területek (pl. íves átment) is részlegesen vizsgálhatóvá válnak. A 7. ábrán a PA vizsgálófejekre épített új fejcsoport tervezett felépítése látható. Az ábrán csak az egyes vizsgálófejek alapbesugárzási irányait tüntettük fel. A 70°-os vizsgálófejek rendelkeznek lehasadó transzverzális hullámmal is ($\approx 31^\circ$), amely hullám – az eddigi eredményeink alapján – nagyon jól alkalmazható a plattírozás közeli tar-



7. ábra A reaktortartály hengeres rész vizsgálatához tervezett vizsgálófejcsoport sematikus rajza

ományban is. Az LLT és TOFD technikák programozását és kimérését március folyamán végezzük.

Összegzés

A PA vizsgálófejek alkalmazása az atomerőművi anyagvizsgálatban elkerülhetetlen lépés. A PA vizsgálófejekhez kapcsolódó technika modern, gyors számítógépekre épül. Az új vizsgálófejek alkalmazása során jelentősen felértékelődik a vizsgálat-technológiák és az előkészítő munkák szerepe. A szükséges számítógépes rendszerek lehetővé teszik a vizsgálati adatok tárolását, igény szerinti újraértékelését.

A reaktortartályok vizsgálatához tervezett új vizsgálófejcsoporttal szemben alapvető követelmény, hogy a tartály belső felületéhez közeli (30 mm) zónában is egyértelmű és gyors információt adjon a reflektorok típusáról, illetve azok méretéről.

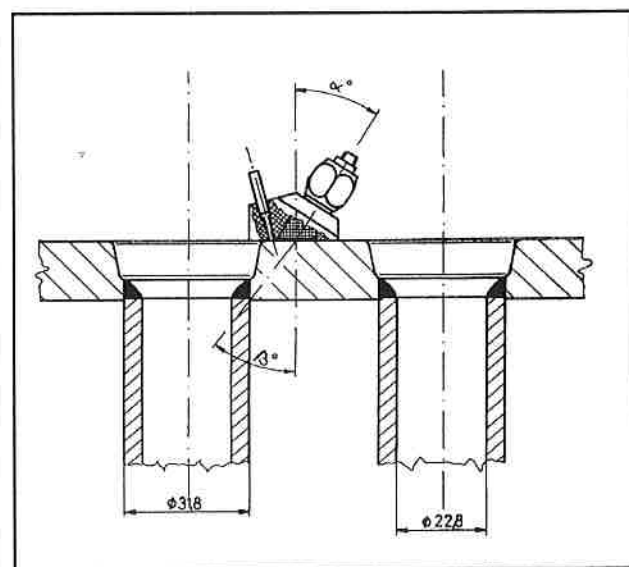
A gyorshűtők csőköteg-membránfalai hegesztési varratainak ellenőrzése ultrahangos módszerrel

Papp Tibor – Kulcsár Tibor – Skopál István – Klausz Gábor* – Baróczi János, Szútor István**

A vegyiparban használatos hőátadó rendszerek a nagy nyomás és magas hőmérséklet miatt fokozott igénybevételnek vannak kitéve. Károsító hatásként jelentkezik a kavitáció, az erózió, továbbá a szélsőséges hőmérséklet- és nyomásérték miatt az anyag kifáradása.

A biztonságos üzemvitel és a nem tervezett – üzemzavar miatti – leállások elkerülése érdekében szükséges ezen rendszerek üzemi anyagvizsgálata. Fontos továbbá a felújított szerkezetek – rendszerbe állítás előtti – ellenőrzése is.

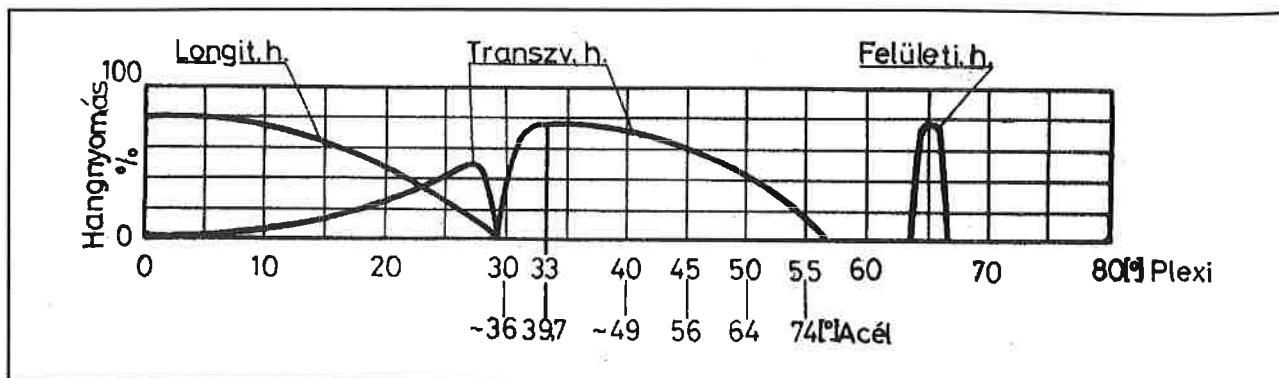
Jelen előadás a gyorshűtő hőátadó csövek és a membránfal közötti sarokvarratok ellenőrzésére kidolgozott vizsgálati technológiát mutatja be. A különféle roncsolásmentes vizsgálati technológiák előnyeit, hátrányait, megvalósíthatóságát figyelembe véve az ultrahangos módszert tartottuk az egyedülnek, amellyel a feladat megoldható. A gyorshűtő varratainak kialakítása az 1. ábrán látható. A velük szemben támasztott követelmény az, hogy a membránfalba 0,5 mm mélyen beillesztett csövek sarokvarrata teljes mértékben átolvadtnak legyen.



1. ábra: A sarokvarratok kialakítása

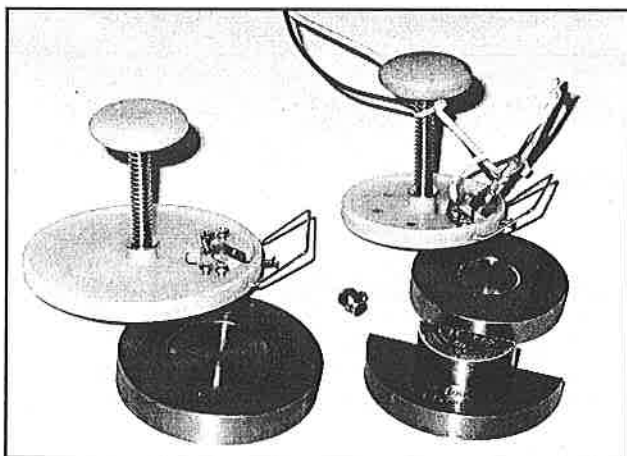
* AGMI Rt.

** TVK Rt.



2. ábra: Hullámok lehasadása ferde besugárzás esetén

Kihasználva a szögtükrök jó reflektáló képességét (bizonyos besugárzási szögek mellett), a membránfal felületéről besugározva a varrat gyökrészét, megállapítható, hogy tökéletes-e az átolvadás. Ha a varrat megfelelő, nem kapunk reflexiót, ellenkező esetben a membránfal túlsó felületének mélységéből határozott ultrahangjelzés érkezik. Nehezíti a feladat megoldását, hogy a csövek között nagyon kicsi a hely. Emiatt speciális besugárzási szögű vizsgálófejre van szükség. 33°-os plexiek segítségével az acélban $\approx 39^\circ$ besugárzási szög hozható létre. Ebben az esetben a longitudinális hullámból transzverzálissá alakuló hullám hangnyomás értéke maximális (2. ábra), és a szögtükrőről is megfelelő jelet kapunk.

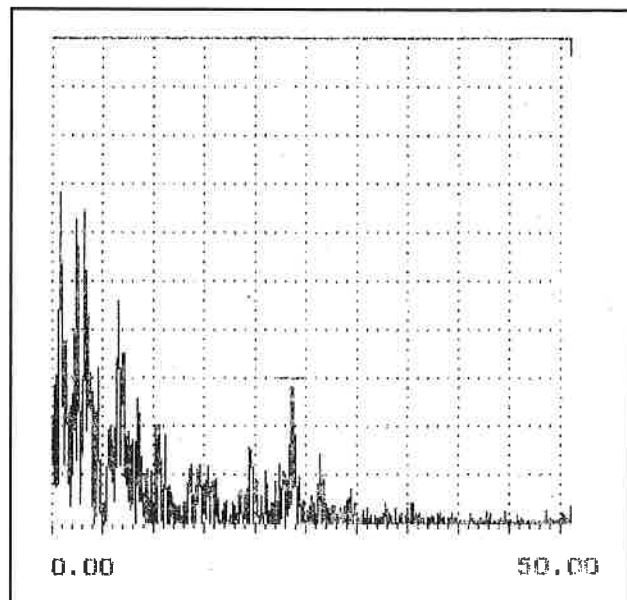


3. ábra: Fejbefogók, -pozicionálók és etalonok

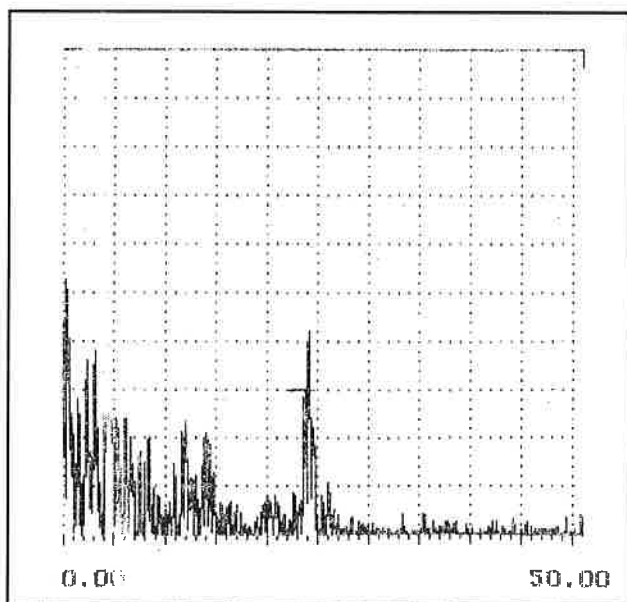
A vizsgálókészülék beállításához gyártott etalonok, továbbá a vizsgálófej-befogók és -pozicionálók láthatók a 3. ábrán. A készüléket geometriailag R25-ös és R50-es körszektorú etalonnal állítjuk be. Az érzékenység-állításhoz olyan egyedi gyártású etalont készítettünk (3. ábra), amely az átolvadási hiányt imitálja.

A vizsgálófejet a membránfal-furat palástjának és a besugárzási felületnek a segítségével pozicionáljuk. A fejpozíció egyszeri körbefordításával megvizsgálható a varrat, ez lehetővé teszi egy műszakban több száz varrat ellenőrzését. A hibajel figyelését monitor segíti, amelyet a várható hibahelyre állítunk be. Az etalonról felvett ultrahangjel látható a 4., és egy hibajel az 5. ábrán.

A vizsgálatot és az értékelést korszerű, személyi számítógéppel összekapcsolható, digitális készülékkel (USN 50) végezzük.



4. ábra: Érzékenység-beállítás



5. ábra: Hibajel