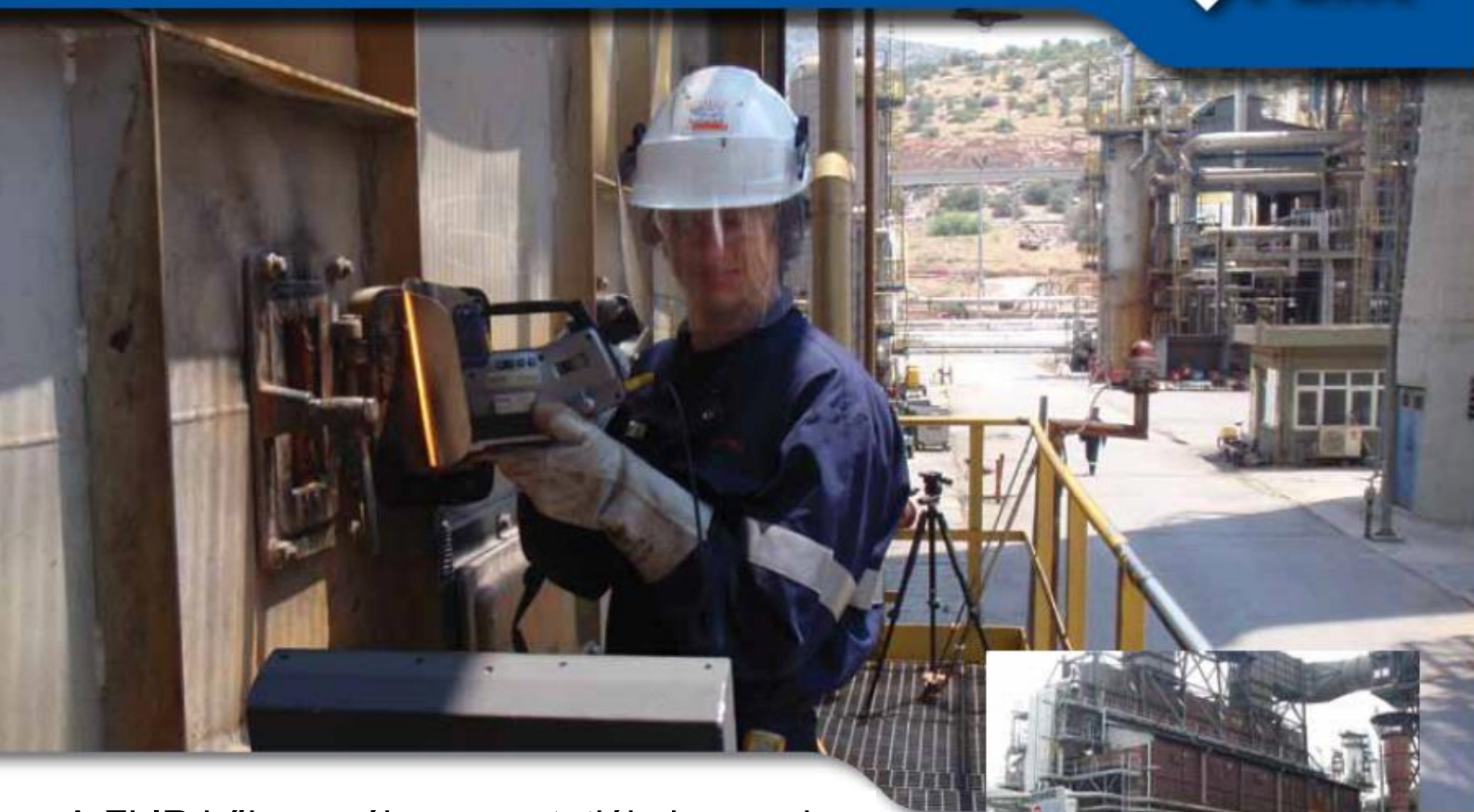




A FLIR hőkamerák megmutatják, hogy mi rejlik a lángok mögött

A Petroval a FLIR Systems hűtött és hűtés nélküli hőkameráit is használja a műszaki auditokhoz

Az ipar nagyon sok területe használ kazánokat és bojlereket a gyártási folyamatok során. A kazánok és bojlerok azonban hajlamosak a meghibásodásra, melyet sokféle mechanizmus meghibásodása okozhat. Ezek között van a kokszosodás, melynek következtében a csövek eldugulnak, salak lerakódás a csövek külsején, klinker kár, alul- és túlhevülés, lángvisszaverődés a csöveken az égők hibás beállításának következtében, és folyadékszivárgás, amely meggyullad, és súlyos károkat okozhat a berendezésben.

Ezek nem csak minőségi gondot jelentenek; ezek egész gyártósorok leállását okozhatják. A FLIR hőkameráival ezeknek a rendszerhibáknak nagy részét üzem közben, időben észlelni lehet, és így a súlyos károkat meg lehet előzni. Ez lehetővé teszi, hogy a gyártósort megfelelő módon leállítsák és kijavítsák a hibát, így csökkenthetők a karbantartási költségek és a termelés kiesés.

A francia Petroval vállalat ez elsők között volt, amely felismerte a hőkamerákban rejlő lehetőségeket az ipari berendezések vizsgálatánál. „A hőkamerák előtt egyszerűen nem volt olyan mélyreható vizsgálati módszer, amellyel üzem közben fel lehetett fedezni a hibákat,” magyarázta Jean-François Tournieux, a Petroval projektvezetője. „A FLIR hőkameráinak használata egy nagyszerű roncsolás-mentes vizsgálati módszer, amellyel az ilyen hibákat felfedezhetjük – még üzem közben is – és pontosan meg tudjuk határozni,

hogy milyen gyártási sebesség az, amellyel továbbra is biztonságos a gyártás.”

A Normandiában, Franciaországban székelő vállalat tulajdonosa, a TOTAL és az Eurecat és 1990-ben alapították. A központ mellett, amely helyileg Le Havre-ban van, a Petrovalnak 2003 óta Houstonban, Texasban is van egy irodája, és 2011-ben Szingapúrban is nyílni fog egy újabb irodája. A Petroval a világon több mint 50 országban nyújt szolgáltatásokat; sőt a munka több mint 80%-a Franciaországban kívül zajlik.



A Petroval ennek a nyersolaj desztilláló kemencének a vizsgálatát végezte el.



A FLIR hőkamerájával végzett vizsgálat közben felfedezték ezt a forró pontot a csöveken, amely lángvisszaverődés következménye.



Hűtött és Hűtés nélküli

A Petroval jelenleg a FLIR három hőkameráját használja; az egyikben hűtött detektor van, a másik kettőben hűtés nélküli. A hűtött hőkamera a FLIR Agema 550-es, hő pajzsos és lángszűrővel. Ezt a kamerát főleg a kazán belsejének vizsgálatához használják. A két hűtés nélküli kamera a FLIR ThermaCAM P50F, amelyben szintén van lángszűrő, a másik a FLIR P640, ezt főleg a szigetelés vizsgálatához használják, kívülről.

A Petroval technikusai szerint mindhárom kamera nagyszerű eszköz. „A FLIR Agema 550 nagyon pontos és érzékeny. A FLIR ThermaCAM P50F nem annyira érzékeny a kisebb hőmérsékletkülönbségekre, de mivel ez egy hűtés nélküli detektoros kamera, így lényegében karbantartást nem igényel, és gyorsan rövidebb idő alatt melegszik be, míg egy hűtött kamerának legalább öt percig hűtenie kell magát, mielőtt használni kezdhethetnének, és a harmadik, a FLIR P640 tökéletes a szigetelés vizsgálatához és az elektromos berendezések hibáinak

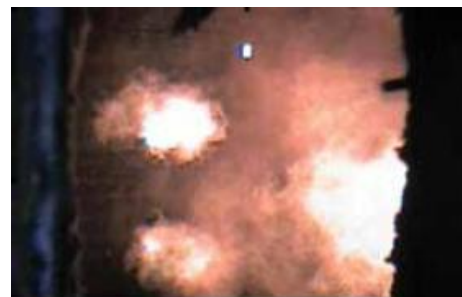
észleléséhez.

FLIR P640: karbantartást nem igénylő és tökéletes az előrelátó karbantartáshoz

A FLIR P640 hőkamerában egy hűtés nélküli mikrobolométer detektor van, amely 640x480 pixeles hőképet produkál. A FLIR P640-nek van néhány nagyon hasznos beépített tulajdonsága, amelyek ideálissá teszik az előrelátó karbantartási munkákhoz, mint például a lézermutató, Kép a Képben funkció és a FLIR Hő Fúzió, amely a vizuális és hőképet egyesíti. „A FLIR P640 hőkamera nagyon gyors és könnyű használni. Nagyszerű: még nagy távolságból is képes vagyok vele kimutatni az apró forró foltokat, amelyek hibás szigetelést jeleznek.”

FLIR GF309: state of the art

A FLIR Agema 550 és a FLIR P50F régebbi modellek, amelyeket a FLIR jelenleg már nem forgalmaz. Ma a FLIR GF309 a state of the art technológiát képviselő hőkamera, amelyet a kazánok vizsgálatához használnak. Ezen felül ez az új modell dupla funkciójú hőkamera, amelyet nem csak a magas hőmérsékletű ipari kazánoknál, de a mechanikai és elektromos berendezéseknél is kitűnően használható. Ez teszi ezeket a kamerákat ideálissá a minden típusú kazán, radiátor és bojler megfigyeléséhez, főleg a vegyészeti,

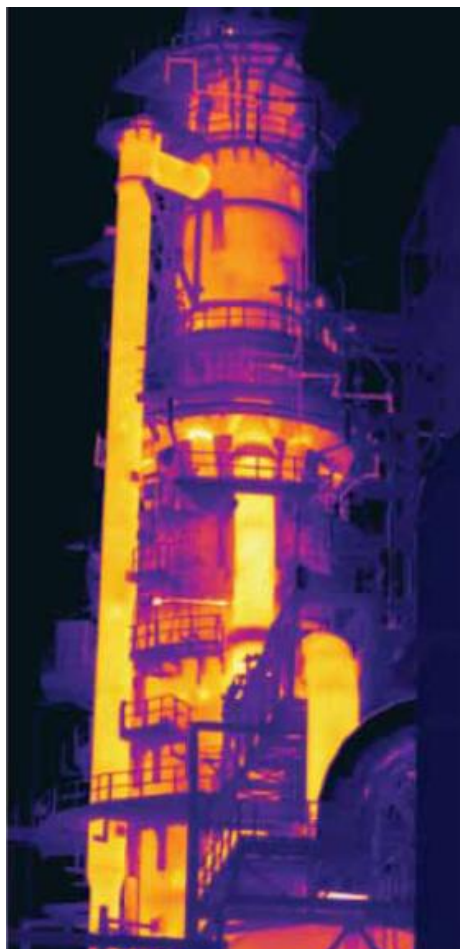


A beépített lángszűrőnek köszönhetően a FLIR GF309 hőkamera át tud nézni a lángokon és képes megmérni a hőmérsékletet a lángok mögött is.

petrokémiai és közműiparban.

A FLIR Agema 550-ben egy hűtött Platina Szilícium (PtSi) mátrix elrendezésű (FPA) detektor van. A Platina Szilíciumot már azért nem használják detektor alapanyagként, mert a PrSi detektorok kevésbé érzékenyek, mint az indium antimonid (InSb) detektorok, amely a FLIR GF309 hőkamerának a lelke alkotja. Ez a választás lehetővé tette a FLIR számára, hogy dupla funkciójú hőkamerákat dobjon piacra, amelyeknek jobb a teljesítménye, mivel az InSb detektorok stabilabbak és érzékenyebbek a PtSi detektoroknál, vagy a BB hűtés nélküli mikrobolométereknél.

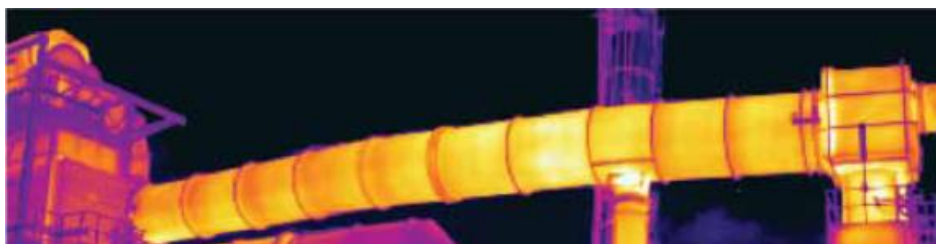
A FLIR GF309-ben lévő InSb detektor 320x240 pixel felbontású képet produkál. A detektor és a szűrő is egy kisméretű Stirling ciklusos hűtővel van hűtve kriogén közeli hőmérsékletre a mennyiségi érzékenység növeléséhez. Ezt a kamerát úgy tervezték, hogy ellenálljon a 300°C feletti hőmérsékletnek is, ez lehetővé teszi a



Tourmeux szerint a FLIR P640 még nagy távolságról is észleli az apró hőmérsékletkülönbségeket, amelyek a szigetelési problémákra utalnak.



A FLIR hőkameráival a hő szökésének helyét pontosan meg lehet határozni.



A forró foltok szigetelési hibákat jeleznek.

FLIR GF309

Hőkamera

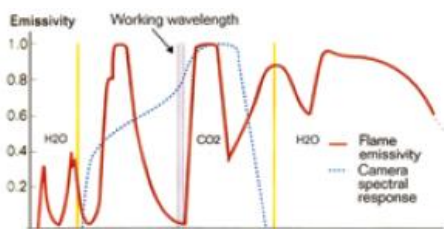
- Dupla funkció, kazánok és előrelátó karbantartási vizsgálatok
- 320x240 pixeles Indium antimonid (InSb) mátrix elrendezésű (FPA) detektor
- Stirling ciklusos hűtő
- 25mK-nél alacsonyabb hőérzékenység
- Hőmérséklet tartomány: -40°C - +1500°C
- Súlya mindössze 2,4kg
- Beépített videó felvevő, vizuális kamera és lézermutató
- Beépített GPS
- Nagyméretű LCD kijelző és dönthető kereső



hőmérsékletmérést akár 1500°C-ig, és a kazánok és bojler belső elemeinek a vizuális vizsgálatát, amelyeket egyébként elfednek a lángok, az égési gázok és a korom. A kamera valós idejű videó képet készít, de az egyes videó filmkockákból álló kép is készíthető. A képeket egy nagyfelbontású keresőn keresztül is nézhetjük, vagy egy 4,3"-es, 800x480 pixeles színes LCD kijelzőn. A GF309-et kifejezetten úgy építették, hogy átlásson a lángokon, ezért része egy levehető hőpajzs, amely távol tartja az extrém hőt a kamerától és a kamera kezelőjétől, ezzel biztosítva a nagyobb védelmet.

Lángszűrő

A FLIR GF309 hőkamera lángszűrővel van ellátva, ez egy spektrális hullámsávszűrő, amely csak bizonyos hullámhosszú hősugárzást enged át a detektoron. A lángok sokkal több hősugárzást bocsátanak ki egy bizonyos hullámhosszon, mint más hullámhosszakon és a spektrum bizonyos pontjain a láng szinte semmi hősugárzást nem bocsát ki magából. A lángszűrő egy olyan spektrális hullámsávszűrő, amely pont ezeket a hullámhosszakokat engedi át kizárólagosan. A szűrő, amelyet a FLIR GF309-ben használnak, a spektrális érzékenységet a 3,8µm – 4,05µm közötti sávra korlátozza.



A kis szürke területek a spektrumnak azt a részét jelzik, ahol a kamera nagy érzékenysége és a lángok alacsony emissziója lehetővé teszi, hogy átlássunk a lángokon.

Mivel a spektrum egy bizonyos részén kívül minden másat kiszűr, ez a hőkamera átlát a lángokon és még a különösen forró lángokon keresztül is képes a hőmérsékletet mérni. Így, ezek az ilyen speciális szűrővel felszerelt kamerák ideálisak a kazánok vizsgálatához.

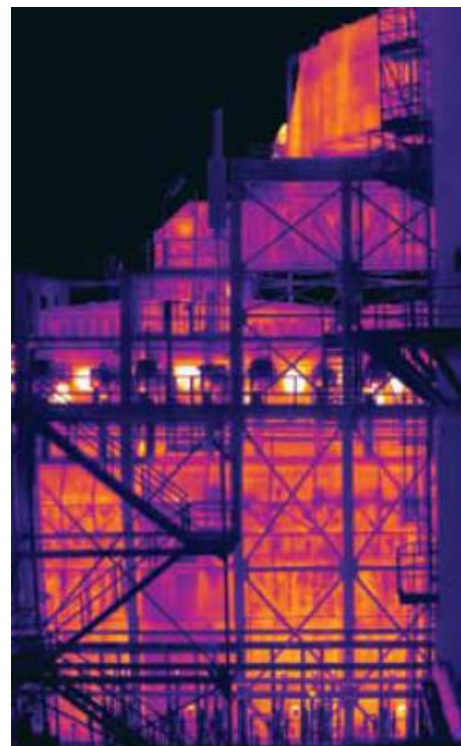
Az üzemszünet minimalizálása

Tournieux szerint, a FLIR hőkamerái nagyszerű eszközök az előrelátó karbantartás elvégzéséhez a kazánoknál és bojlerknél. „Ha valaki hőkamerát használ, az már jó előre meg tudja állapítani, hogy hol vannak a gyenge pontok. Például, ha bizonyos csövek hibásak, akkor már előre be tudjuk szerezni a cserealkatrészeket, és ezzel minimalizálhatjuk a szükséges üzemszünetet.”

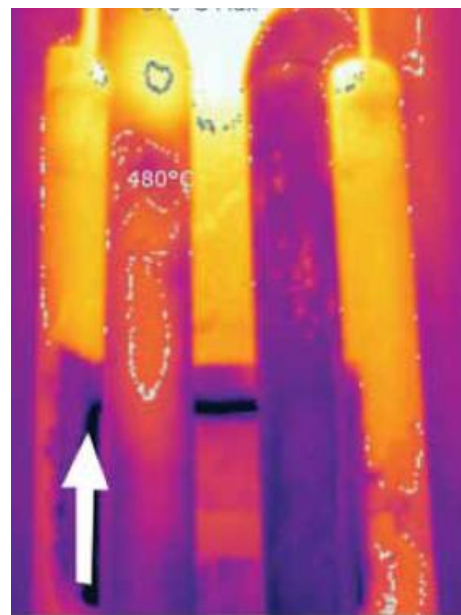
A hibák gyors észlelése a hőkamerák segítségével

Rengeteg kazánhibát lehet a hőkamerákkal időben észlelni, magyarázta Tournieux. „Láthatjuk, ha a hőálló részek meghibásodtak, látható, hogy a lángok formája megfelelő-e, és néha látható, a csöveken a koromlerakódás, amely gyengíti a hőleadást és ezzel csökkenti a termék hőmérsékletét. A hőszigetelő téglák lehullhatnak, és károsíthatják az égőket és a fűtőcsöveket. A hőkamerával láthatjuk, ha valamelyik égő nem ég, vagy, ha az égők lángviszszaverődést okoznak a csöveken. De keressük az oxidáció jeleit is. Az oxidáció rossz jel, mivel idővel az oxidáció le fog peregni és ezzel gyenge pontok keletkeznek. A FLIR hőkamerákkal végzett hőmérsékletmérések segítenek, hogy biztosítani tudjuk a teljes folyamat megfelelő működését.”

„A hőmérsékletmérések a kokszosodást is felfedik, amely a csöveken belül alakul ki,



Egy kazánkamra, ahogyan a FLIR P640 hőkamerával körülbelül 80 méteres távolságból láthatjuk.



Kokszosodás egy ultrafinomító reaktorának fűtőcsövében.

általában túlhevülés következtében, a hajlatokban”, folytatta Tournieux. „Egyes esetekben a túlfűtés olyan hőmérsékletet okozhat, amelyek túllépnek a csövek fémanyagának a tervezési kritériumain, és ez, az eltömődött csövekben keletkező nyomással együtt a cső szétrepedéséhez és szivárgáshoz



A termoelem vizsgálófejet behelyezik a kazánba. Tournieux ez után a hőmérséklet adat segítségével pontosan beállítja a hőkamerát az emisszióhoz.

vezethet. Ezek láthatóvá válnak a hőképen, a fémfelszínek aktuális hőmérsékletével együtt.”

A FLIR hőkamerái még többet tudnak

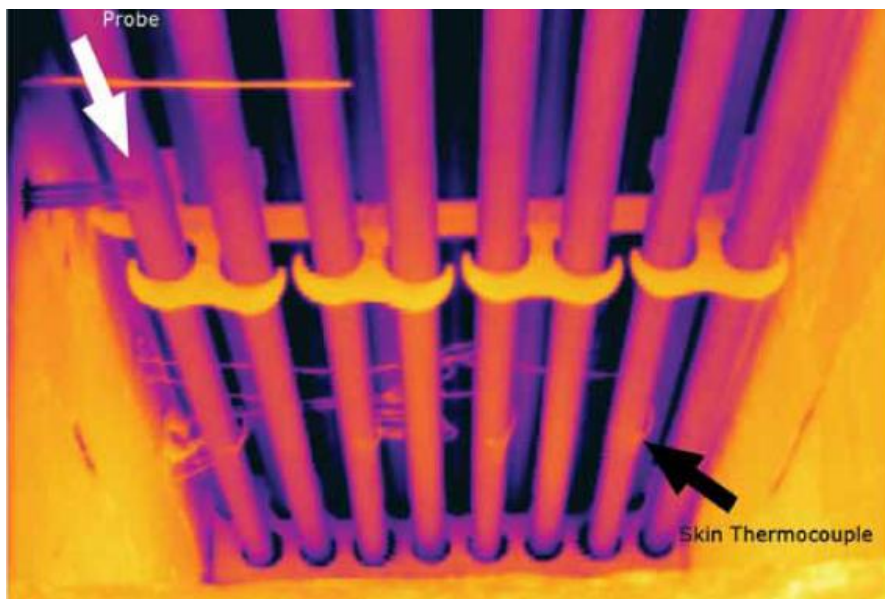
A Petroval technikusai szerint a pont hőmérő készülékek, mint a termoelemek, túl kevés információt szolgáltatnak arról, hogy pontosan mi történik a kazán belsejében. „A vizsgáló portok képet adnak a belső részekről, de a lángok, a gázok és a korom elfedik a fűtött csöveket és az égőket, amikor a berendezés üzemel. A hőmérséklet mérésére szolgáló készülékek, mint a termoelemek, segíthetnek néhány probléma felfedezésében, de ezek, csak egyetlen pontnak a hőmérsékletét mérik. A hőkamerák sokkal többet csinálnak, mint csak egyetlen pont hőmérsékletének megmérése. A hőmérsékletet minden egyes pixelen külön-külön láthatjuk a 320 x 240 vagy a 640 x 480 pixel felbontású kamerák hőképein.

„A FLIR Reporter szoftverének használatával analizálni tudjuk a rögzített termográfiai adatokat és a legapróbb részleteket is láthatjuk”, folytatta Tournieux.

Pontatlan termoelemek

Az egyik legfontosabb célok egyike a kazánok és bojlerok vizsgálata során, a termoelemekből kapott hőmérsékletadatok ellenőrzése, mondta Tournieux. „A termoelemek kontakt mérőeszközei, vagy a hegesztések, amelyekkel rögzítve vannak, idővel elkophatnak és a mérési adatok pontatlanná válnak. Sok esetben a finomítók sokkal magasabb termelési kapacitással is képesek működni, de a termoelemek pontatlan adatai miatt, a termelést a biztonságos keretek között tartják. A FLIR hőkamerák használatával megtudhatjuk, hogy ezek a hőmérsékleti adatok pontosak-e. Amikor a termoelem adatait ellenőrizzük, a finomítók általában növelni tudják a termelésüket.”

„Mielőtt hőkameráink lettek volna, nem volt semmi lehetőségünk a termoelemek adatainak



A termoelemek érintkezője vagy a hegesztés, amellyel rögzítették, idővel elkophatnak. A FLIR hőkameráinak segítségével, amelyeket az emisszióhoz igazítva korrigáltak, a termoelemek hőmérsékleti adatait ellenőrizhetjük.

ellenőrzésére”, folytatta Tournieux. „Nem tudhattuk, hogy biztonságosan növelhetjük-e a termelést. Most már egészen pontosan meg tudjuk állapítani, hogy ezt biztonságosan megtehetjük-e. Példának okáért, sok finomító, ahova ellátogatunk, napi 30000 tonna termeléssel működnek, és a mi vizsgálatunknak köszönhetően kiderült, hogy a napi 32000 tonna szintén biztonságos.”

Sokéves tapasztalat

Akik úgy gondolják, hogy a kazánok vizsgálata egyszerűen csak célzásból és kattintásból áll, az bizony csalódni fog. „Bármilyen fontos is, a megfelelő hőkamera beszerzése, azért ennél sokkal többről van itt szó. A Petrovalnál a hőkamerákat kezelő szakemberek sokéves tapasztalattal rendelkeznek a hőképes vizsgálatok és a kapott adatok analízisa terén, de ezen kívül az ipari kazánok és bojlerok terén is.”

„Hogy csak egy példát említsek: mi speciális vizsgálófejeket használunk, amelyeket saját magunk készítettünk, hogy biztosak lehessünk



A vizsgáló portok képet adnak a belső részekről, de a lángok, gázok, és a hamu elfedik a berendezést üzem közben. A lángszűrővel ellátott FLIR hőkamerákat nem akadályozzák ezek a tényezők.

benne, hogy a hőkamera pontos. Behelyezzük a vizsgálófejet a kazánba, és odatartjuk a vizsgálni kívánt csőhöz. A vizsgálófejben egy termoelem, amelyről biztosan tudjuk, hogy pontos, megmondja nekünk a pontos hőmérsékletet azon a ponton. Ezek után beállítjuk az emissziót, hogy a hőkamera által mért hőmérséklet azonos legyen a vizsgálófej által mért hőmérséklettel. Mivel az emisszió minden használt anyag esetében különböző, ezért mi készítettünk vizsgálófejet minden egyes csőhöz, amelyet az ipari kazánokban használnak.

FLIR hőkamerák: a legjobb módszer a kazánok vizsgálatához

„Ha megvan a megfelelő szaktudás és a megfelelő készülék, akkor ezek a hőkamerák a FLIR-től, tényleg a legjobb módszer a kazánok vizsgálatához”, foglalta össze Tournieux. „Ez egy nagyszerű non-kontakt, roncsolás-mentes módja mind a minőségi, mind a mennyiségi információk begyűjtésének, amelyek segítségével minimalizálható az üzemszünet.”

A képek forrása: a Petroval fotógyűjteménye

További információért a hőkamerákkal kapcsolatban, vagy ezzel az alkalmazással kapcsolatban, kérem vegye fel velünk a kapcsolatot:

FLIR ATS

19 Boulevard Bidault
Croissy Beaubourg, F77183
FRANCE
Telefon: +33 (0)1 60 37 01 00
Fax : +33 (0)1 64 11 37 55
e-mail: gasimaging@flir.com
www.flir.com