

Posudek školitele

doktoranda

Ing. Marka Pernici

Posudek je zpracován v souvislosti s přípravou obhajoby disertační práce Ing. Marka Pernici.

Ing. Marek Pernica byl přijat na doktorské studium v oboru *Konstrukční a procesní inženýrství* na Ústavu procesního inženýrství (ÚPI) Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně ke dni 1.9.2017 jako absolvent magisterského studia v oboru Procesní inženýrství na Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně. Ing. Marek Pernica se po celou dobu systematicky věnuje problematice pokročilých metod analýzy a modelování namáhání procesních zařízení na výměnu tepla se zaměřením na problematiku optimálního využití prvků pro kompenzaci teplotních dilatací v těchto zařízeních. K řešení a analýze těchto problémů využívá jak na ústavu dostupné softwarové prostředky pro výpočty a analýzu procesních zařízení tak vlastní matematické modely sestavované ve vhodných programových prostředích rovněž dostupných na ústavu.

Téma řešené v disertační práci Ing. Marka Pernici se vztahuje především k výzkumně-vývojovým aktivitám školitelského pracoviště řešených zejména v rámci výzkumného projektu DMS SPETEP – Strategické partnerství pro environmentální technologie a produkci energie (dlouhodobá mezisektorová spolupráce), ale i v rámci výzkumných aktivit smluvního výzkumu v rámci výzkumně-vývojového pracoviště NETME Centre na Fakultě strojního inženýrství VUT v Brně. Ing. Martin Nad' je také členem pracovní sekce konstrukce zařízení na Ústavu procesního inženýrství. Výsledky prezentované v předkládané disertační práci umožňují řešit a rozvíjet problematiku, která tematicky spadá do činnosti této sekce a tvoří součást aktivit, které jsou rozvíjeny i v dalších činnostech tohoto pracoviště.

Téma disertační práce Ing. Marka Pernici je „Vývoj metodiky pro vyhodnocení nutnosti plášťových kompenzátorů u trubkových kondenzátorů“. Uvedené téma bylo disertantem značně rozpracováno již v *Pojednání k státní doktorské zkoušce*, kterou jmenovaný úspěšně složil 9.1.2020, tehdy ještě v rámci souhrnně řešené problematiky inovativních řešení procesních zařízení z pohledu bezpečnosti a spolehlivosti, na základě čehož došlo k následné modifikaci, resp. vyprofilování současného názvu disertační práce.

K obhajobě disertant předkládá ucelenou a kompaktní disertační práci, která se v souladu s vytýčeným tématem zaměřuje především na vývoj efektivní metodiky pro vyhodnocení nutnosti nasazení plášťových kompenzátorů u trubkových kondenzátorů. Výzkumná a vývojová pozornost je tak v práci zaměřena na pevnostní analýzu konkrétního průmyslového kondenzátoru páry se svazkem trubek v plášti, s pevnými trubkovnicemi, který je osazen kompenzátozem délkových dilatací na plášti. Vzhledem k tomu že analyzovaný průmyslový kondenzátor, je v provozu použit jako pojistný, je v disertační práci kladena zvláštní pozornost na proces najíždění kondenzátoru na provozní stav. Proces najíždění kondenzátoru je v práci zkoumán pomocí série tranzientních pevnostních i teplotních úloh, které byly vykonány jak pomocí specializovaných nástrojů, tak za pomoci analytických výpočtů. V práci je také podrobně zkoumána problematika pevnostního výpočtu pláště, trubek a trubkovnice kondenzátorů se svazkem trubek v plášti podle normy ČSN EN 13445 se zvláštním zaměřením na vliv teplotního působení médií proudících v pracovních prostorech kondenzátoru na jeho konstrukci. Na základě provedených výpočtů a analýz jednotlivých částí, resp. konstrukčních

prvků kondenzátoru je potom navržena konkrétní metodika pro vyhodnocování nutnosti plášťových kompenzátorů u trubkových kondenzátorů.

Samotná předložená disertační práce je členěna do deseti hlavních kapitol. Po úvodu do problematiky řešení a po provedeném přehledu současného stavu poznání v předmětné problematice ve druhé kapitole, je ve třetí kapitole prezentován výchozí rámcový návrh metodiky pro posouzení nutnosti plášťových kompenzátorů u trubkových kondenzátorů. Nosnou částí práce je potom následných pět kapitol – čtvrtá kapitola věnovaná výpočtu teplotního pole a určení střední teploty materiálu pláště, pátá kapitola analyzující pevnostní výpočet kondenzátoru podle ČSN EN 13445-3 pomocí vzorců, šestá kapitola zabývající se tranzientní analýzou axiálního napětí na plášti a trubkách kondenzátoru, sedmá kapitola ověřující analytické metody výpočtu axiálních napětí na kondenzátoru a osmá kapitola definující zjednodušená kritéria pro vyhodnocení nutnosti použití kondenzátoru axiálních dilatací na plášti kondenzátoru. Devátá kapitola pak představuje vyvinutou metodiku pro určení nutnosti použití vlnovcového kompenzátoru na plášti výměníku tepla se svazkem trubek v plášti a poslední desátá kapitola pak sumarizuje dosažené výsledky disertační práce a uvádí potenciální budoucí výzkumné aktivity v řešené oblasti.

Disertační práce měla za cíl vyvinout metodiku pro vyhodnocení nutnosti plášťových kompenzátorů u trubkových kondenzátorů s využitím současných moderních pokročilých metod modelování a analýzy na základě vlastních poznatků z analýzy a modelování konkrétního trubkového kondenzátoru. Z pozice školitele považuji vytýčené cíle za splněné. Výsledky práce Ing. Marka Pernici tak hodnotím pozitivně. Dovoluji si na tomto místě zdůraznit jeho aktivní a cílevědomý přístup k doktorskému studiu, což se projevilo, mimo jiné, i na jeho publikační činnosti. Za dobu doktorského studia je Ing. Marek Pernica autorem, resp. spoluautorem celkem 9 odborných sdělení, v nichž jsou zastoupeny jak časopisecké, tak konferenční příspěvky.

Závěr:

Předloženou disertační práci zpracovanou Ing. Marka Pernici na téma „Vývoj metodiky pro vyhodnocení nutnosti plášťových kompenzátorů u trubkových kondenzátorů“ považuji za přínosnou a doporučuji disertační práci k obhajobě.

V Brně 23.3.2022

Doc. Ing. Zdeněk Jégla, Ph.D.
školitel / doktoranda
Ústav procesního inženýrství
Fakulta strojního inženýrství VUT v Brně