

Vysoká škola báňská -Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra energetiky

Energetické využití a likvidace kalů ČOV

Energy recovery and sewage sludge disposal.

Studijní program: *P2346 Strojní inženýrství*

Studijní obor: *2302V006 Energetické stroje a zařízení*

Vypracoval:

Ing. Ondřej Palička

Vedoucí disertační práce:

doc. Dr. Ing. Bohumír Čech

Ostrava 2020

Tímto děkuji všem, kteří mi pomohli při psaní mé disertační práce. Především bych rád poděkoval mému vedoucímu disertační panu doc.Dr. Ing. Bohumíru Čechovi. Za jeho dobré rady a trpělivost. Také bych rád poděkoval svým kolegům z pracoviště DEZ za pomoc při realizaci spalovacích zkoušek. A dále bych chtěl poděkovat své rodině za podporu.

Anotace disertační práce

PALIČKA, ONDŘEJ. Energetické využití a likvidace kalů ČOV. Katedra energetiky, Fakulta strojní, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 146 stran, 41 obrázků, 41 grafů, 20 tabulek, 10 příloh.
Školitel: doc. Dr. Ing. Bohumír Čech

Disertační práce je zaměřená na energetické využití a likvidaci kalů z čistíren odpadních vod s ohledem na dodržení emisních limitů a provozních parametrů energetických zařízení. Hlavní pozornost je zaměřena na termickou likvidaci kalů ve stávajících energetických zařízeních.

Vzhledem k zprůsnění vyhlášky č. 437/2016 Sb. o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě je nutné hledat jiné způsoby likvidace čistírenských kalů. Úprava vyhlášky nařizuje provozovatelům čistíren odpadních vod provádět ověření účinnosti hygienizace těchto kalů co má za následek vynaložení nemalých finančních prostředků. V práci je popsán zpracování čistírenských kalů a je uveden popis jejich následného využití aplikovaná v České republice. Dále jsou v práci zmíněny možnosti termické likvidace těchto kalů. Termická likvidace čistírenských kalů je jednou z možností, jak eliminovat negativní dopad na využití čistírenských kalů v zemědělství.

V další části práce jsem řešil dopravu a dávkování odvodněných čistírenských kalů do spalovacího zařízení, výpočet směsných emisních limitů a výpočet účinnosti kotle podle normy ČSN ISO 12 952-15.

V experimentální části práce jsem se zaměřil na realizaci a vyhodnocení spalovacích zkoušek. V práci je uvedeno porovnání provozu jednotlivých zařízení při spalování uhlí a směsi uhlí a čistírenských kalů v daných hmotnostních poměrech. V práci jsou vyobrazeny teplotní pole ve spalovací komoře, průběhy emisí, rozborů vstupujících a vystupujících provozních hmot a porovnání výsledných účinností zařízení.

Annotation of Dissertation Thesis

PALIČKA, ONDŘEJ. Energy recovery and sewage sludge disposal, Department of Power engineering, Faculty of Mechanical Engineering, VŠB-TU Ostrava. 146 pages, 41 figures, 41 graphs, 20 tables, 10 supplements
Tutor: doc. Dr. Ing. Bohumír Čech.

The dissertation is focused on the energy use and disposal of sludge from wastewater treatment plants with regard to compliance with emission limits and operating parameters of energy equipment. The main attention is focused on the thermal disposal of sludge in existing energy facilities.

Due to the tightening of Decree No. 437/2016 Coll. on the conditions for the use of treated sludge on agricultural land, it is necessary to look for other ways of disposing of sewage sludge. The amendment to the decree instructs the operators of wastewater treatment plants to verify the effectiveness of the sanitation of these sludges, which results in considerable financial resources. The work describes the processing of sewage sludge and describes their subsequent use applied in the Czech Republic. Furthermore, the work mentions the possibilities of thermal disposal of these sludges. Thermal disposal of sewage sludge is one of the ways to eliminate the negative impact on the use of sewage sludge in agriculture.

In the next part of the work I solved the transport and dosing of dewatered sewage sludge to the combustion plant, calculation of mixed emission limits and calculation of boiler efficiency according to the standard ČSN ISO 12 952-15.

In the experimental part of the work I focused on the implementation and evaluation of combustion tests. The work compares the operation of individual plants in the combustion of coal and a mixture of coal and sewage sludge in given weight ratios. The work shows the temperature field in the combustion chamber, emission curves, analysis of incoming and outgoing operating materials and comparison of the resulting efficiencies of the equipment.