Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0218U007819

Державний реєстраційний номер: 0112U006977

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-12-2018

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Підвищення якості, надійності і довговічності обладнання для переробної і харчової промисловост

Початок етапу: 12.2012

Закінчення етапу: 12.2018

Вид звітного документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 289-60-00

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет харчових технологій

Код за ЄДРПОУ: 02070938

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 68, м. Київ, Київська обл., 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442895472, 380442879333

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Підвищення якості, надійності і довговічності обладнання для переробної і харчової промисловост

Назва роботи англійською:

Enhancing of quality, reliability and durability of equipment of food processing production

Реферат українською:

У звіті наведено результати експерментальних, аналітичних і чисельних досліджень енергетичного і харчового обладнання з метою підвищення його ефективності, надійності і довговічності. Зокрема виконано моделювання валопровода турбіни потужністю 200 МВт для дослідження його коливань, які виникають при підключенні турбогенератора до мережі, а також розрахована залишкова довговічність валопровода з врахуванням цих вібрацій. Крім того розроблені вібраційні методи діагностики пошкодження валопровода турбіни, оцінена їх ефективність для різних типів тріщин і при різних видах коливань. Виконано дослідження конструкційних матеріалів з метою підвищення довговічності робочих органів кавітаційних апаратів. Розроблено експериментальну установку і методику проведення досліджень кавітаційного зношування конструкційних матеріалів. На основі експериментів проведено порівняльний аналіз кавітаційної зносостійкості полімерних і керамічних матеріалів. На основі експериментально-аналітичного дослідження процесу подрібнення зернових продуктів розроблено нову конструкцію кулькового подрібнювача.

Реферат англійською:

The report presents the results of experimental, analytical and numerical studies of energy and food equipment in order to increase its efficiency, reliability and durability. In particular, a turbine shaft modeling with a power of 200 MW was designed to study its oscillations that arise when connecting a turbogenerator to the network, and also the residual durability of the shaft line is calculated, taking into account these vibrations. In addition, vibrational methods for diagnosing damage to the turbine shaft are developed, their efficiency for different types of cracks and various types of oscillations is estimated. The research of structural materials is carried out in order to increase the durability of working bodies of cavitation apparatus. An experimental installation and a methodology for investigations of cavitation wear of structural materials have been developed. On the basis of experiments a comparative analysis of the cavitation wear resistance of polymeric and ceramic materials was conducted. On the basis of experimental and analytical research of grain milling process, a new design of a ball mill was developed.

Індекс УДК: 621.9, 621.97:665.347.8

Коди тематичних рубрик: 55.19.13.01

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Штефан Євген Васильович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Методична розробка методів підвищення якості, надійності і довговічності харчового обладнання

Назва НТП англійською: Methodical development of methods for increasing the quality, reliability and durability of food equipment

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методична документація

Галузь застосування: Переробна промисловість

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Виконано моделювання валопровода турбіни потужністю 200 МВт для дослідження його коливань, які виникають при підключенні турбогенератора до мережі, а також розрахована залишкова довговічність валопровода з врахуванням цих вібрацій. Крім того розроблені вібраційні методи діагностики пошкодження валопровода турбіни, оцінена їх ефективність для різних типів тріщин і при різних видах коливань. Виконано дослідження конструкційних матеріалів з метою підвищення довговічності робочих органів кавітаційних апаратів. Розроблено експериментальну установку і методику проведення досліджень кавітаційного зношування конструкційних матеріалів. На основі експериментів проведено порівняльний аналіз кавітаційної зносостійкості полімерних і керамічних матеріалів. На основі експериментально-аналітичного дослідження процесу подрібнення зернових продуктів розроблено нову конструкцію кулькового подрібнювача.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2019-2020

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: підприємства харчової промисловості

Перспективні ринки: підприємства харчової промисловості України та ЕС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Детинко Ф.М., Загородная Г.А., Фастовский В.М. Прочность и колебание электричских машин. - Ленинград.:"Энергия", 1969. - 440с. 2. Лейзерович А.Ш. Эксплуатационный контроль за накопленим поврежденности деталей парових турбин // Энергохозяйство за рубежом.- 1979.- №6.-С.10-16. 3. Загретдинов И.Ш., Костюк А.Г.,. Трухний А.Д. Разрушение турбоагрегатов 300МВт Каширсой ГРЕС: причины, последствия и выводы // Тепоэнергетика. - 2004.-№5.-С.5-15. 4. Крикунчик А.Б. Опасность субсинхронного резонанса для крупных турбоагрегатов// Теплоэнергетика.- 1981.-№5.- С.27-28. 5. Титов В.В., Хуторецкий Е.М., Загородная Г.А., Вартаньян Г.П., Заславський Д.И., Смотров И.А. Турбогенераторы. Расчет и конструкция. - "Энергия", Ленинградское отделение 1967.-895с. 6. Штефан Є.В., Бовсуновський А.П., Черноусенко О.Ю., Башта Д.А.. Інформаційні технології дослідження вібраційних процесів у роторах турбомашин // Вібрації в техніці та технологіях.- 2009.-№3. - С.48-50. 7. Лютер Р.А. Расчет момента вращения синхронних машин при коротких замыканиях Сб "Электрика", 1950,№7,-С. 15-18. 8. Поляк Н.А. Современные крупные двухполюсные урбогенераторы. Электромагнитные характеристики.- Москва "Энергия".1972.-427с. 9. Бовсуновский А.П., Черноусенко О.Ю., Штефан Е.В., Башта Д.А. Усталостное повреждение и разрушение роторов парових турбин в результате крутильних колебаний // Проблемы прочности.- 2010.-№1.- С.144-151. 10. Bovsunovskii A.P., Chernousenko O.Yu., Shtefan E.V., Bashta D.A. Fatigue damage and failure of steam turbine rotors by torsional vibrations // Strength of Materials.- 2010.- V. 42.- P. 108-113. 11. Bovsunovsky A., Surace C. Non-linearities in the vibrations of elastic structures with a closing crack: A state of the art review // Mechanical Systems and Signal Processing.- 2015.- V. 62-63.- P. 129-148. 12. Шульженко Н.Г., Зайцев Б.Ф., Асаенок А.В. Продольные колебания весомого уравновешенного ротора с поперечной трещиной // Вибрации в технике и технологиях.- 2012.- 1(65). С. 60-64. 13. Шульженко Н.Г., Зайцев Б.Ф., Викман Н.Е., Асаенок А.В. Расчет колебаний ротора с "дышащей" трещиной по трехмерной модели // Пробл. прочности.- 2012.- 6.- С. 137-145. 14. Шульженко Н.Г., Зайцев Б.Ф., Руденко Е.К., Асаенок А.В. Оценка виброхарактеристик ротора с поперечной трещиной на жестких опорах по трехмерной модели // Пробл. машиностроения.- 2013.- 16(4).- С. 9-15. 15. Juan L.S., Saavedra P. Experimental and analytical study of shaft cracking response in rotatory machines // Proc. of the 8th IMAC, Kissimmee, Florida, 1990, P. 445-450. 16. Zhou T., Sun Z., Xu J., Han W. Experimental analysis of a cracked rotor // J. of Dynamic Systems, Measurements, and Control.- 2005.- 127(3).- P. 313-320. 17. Adewusi S.A., Al-Bedoor B.O. Wavelet analysis of vibration signals of an overhang rotor with a propagating transverse crack // J. of Sound and Vibration.- 2001.- 246(5).- P. 777-793. 18. Imam I., Azzaro S.H., Bankert R.J, Scheibel J. Development of an on-line rotor crack detection and monitoring system // Trans. of ASME. J. of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in Design.- 1989.- 111(3).- P. 241-250. 19. Stoisser C.M., Audebert S. A comprehensive theoretical, numerical and experimental approach for crack detection in power plant rotating machinery // Mechanical Systems and Signal Processing.- 2008.- 22.- P. 818-844. 20. Dimarogonas A.D., Papadopoulos C.A. Stability of cracked rotors in the coupled vibration mode // J. of Vibrations and Acoustics.- 1988.- 110.- P. 356-359. 21. Sanderson A.F.P. The vibration behaviour of a large steam turbine generator during crack propagation through the generator rotor // IMechE International Conference on Vibrations in Rotating Machinery, Bath, UK, 1992, paper C432/102, P. 263-273. 22. Bachschmid N., Pennacchi P., Tanzi E. Cracked Rotors. A Survey on Static and Dynamic Behaviour Including Modelling and Diagnosis.- Springer, Berlin - Heidelberg, 2010.- P. 1-401. 23. Sekhar A.S., Prabhu B.S. Crack detection and vibration characteristics of cracked shaft // J. of Sound and Vibration.- 1992.- 157(2).- P. 375-381. 24. Farrar C.R., Doebling S.W., Cornwell P.J., Straser E.G. Variability of modal parameters measured on the Alamosa Canyon Bridge. Proc. of the 15th IMAC, Orlando, Florida, USA, 1997, P. 257-263. 25. Salawu O.S. Detection of structural damage through changes in frequency: a review // Engineering Structures.- 1997.- 19.- P. 718-723. 26. Kirmsher P.G. The effect of discontinuities on the natural frequency of beams // Proc. ASTM, 1944, 44, P. 897-904. 27. Grabowski B. The vibrational behavior of a turbine rotor containing a transverse crack // Trans. ASME. J. of Mechanical Design.-1980.- V. 102.- P. 140-146. 28. Plakhtienko N.P., Yasinskii S.A. Resonance of second order in vibrations of a beam containing a transverse crack // Strength of Materials.- 1995.- V. 27.- P. 146-152. 29. Ratcliffe C.P. Damage detection using a modified Laplacian operator on

mode shape data // J. of Sound and Vibration.- 1997.- V. 204.- P. 505-517. 30. Yuen M.M.F. A numerical study of the eigenparameters of damaged cantilever beam // J. of Sound and Vibration.- 1985.- V. 103.- P. 301-310. 31. Thomson W.T. Vibration of slender bars with discontinuities in stiffness, J. of Applied Mechanics.- 1949.- V. 16.- P. 203-207. 32. Petroski H.J. Simple static and dynamic models for the cracked elastic beam // Int. J. of Fracture.- 1981.- V. 17.- P. R71-R76. 33. Collins K.R., Plaut R.H., Wauer J. Free and forced longitudinal vibrations of a cantilevered bar with a crack // Trans. ASME. J. of Vibrations and Acoustics.- 1992.- V. 114.- P. 171-177. 34. Christides S., Barr A.D.S. One-dimensional theory of cracked Bernoulli-Euler beams // Int. J. of Mechanical Sciences.- 1984.- V. 26.- P. 639-648. 35. Chondros T.G., Dimarogonas A.D. Dynamic sensitivity of structures to cracks // J. of Vibration, Acoustics, Stress, and Reliability in Design.- 1989.- V. 111.- P. 251-256. 36. Chondros T.G. The continuous crack flexibility method for crack identification // Fatigue and Fracture of Engineering Materials and Structures.- 2001.- V. 24.- P. 643-650. 37. Stress intensity factors handbook. Volumes I and II, Y.Murakami (editor-in-chif), The Society of Materials Sci., Japan and Pergamon Press, 1987. 38. Carpinteri A. Shape change of surface cracks in round bars under cyclic axial loading // Int. J. of Fatigue.- 1993.- V. 15.- P. 21-26. 39. Ismail A.E, Ariffin A.K, Abdullah S., Ghazali M.J, Daud R. Mode III stress sntensity factors of surface crack in round bars // Advanced Materials Research.- 2011.- 214.- P. 192-196. 40. Bovsunovsky A. Energy dissipation in the non-propagating surface cracks in steel round bar at torsional vibration // Engineering Fracture Mechanics.- 2012.- V. 92.- P. 32-39. 41. Bovsunovskii A.P. On determination of the natural frequency of transverse and longitudinal vibrations of a cracked beam. Part 2. Experimental and calculation results // Strength of Materials.-1999.- V. 31.- P. 253-259. 42. Bovsunovskii A.P. Numerical study of vibrations of a nonlinear mechanical system simulating a cracked body // Strength of Materials.-1999.- V. 31.- P. 571-581. 43. Steam turbine-generator torsional vibration interaction with the electrical network. Final Report. Electric power research institute, Palo Alto, California, November 2005. 44. Bovsunovskii A.P., Bovsunovskii O.A. Application of nonlinear resonances for the diagnostics of closing cracks in rodlike elements // Strength of Materials.-2010.- V. 42.- P. 331-343. 45. Прейс Г. А. Повышение износостойкости оборудования пищевой промышленности / Г. А. Прейс, Н. А. Сологуб, А. И. Некоз. - М. : Машиностроение, 1979. - 208 с. 46. Сухенко Ю .Г. Надійність та довговічність устаткування харчових і переробних виробництв / Ю. Г. Сухенко, О. А. Литвиненко, В. Ю. Сухенко. - К. : НУХТ. - 2010. - 647 с. 47. Черепанов Г. П. Механика хрупкого разрушения / Г. П. Черепанов. - М. : Наука, 1974. - 640 с. 48. Кричевский В. Л. Гидроэрозия конструкционных пластмасс / В. Л. Кричевский, В. В. Васильев // Машиноведение. - 1972. - № 3. - С. 95-98. 49. Ковалёв, П. А. Эрозия высокоэластичных материалов при воздействии гидродинамической кавитации / П. А. Ковалёв. - М., 1988. - 20 с. - Деп. в ВИНИТИ 29. 04. 1988, № 5485. 50. Погодаев Л. И. Стойкость полимерных материалов при гидроабразивном и кавитационном изнашивании / Л. И. Погодаев, Л. В. Картышова, А. С. Протопопов // Проблемы трения и изнашивания : респ. научн. - техн. сб. - 1984. - Вып. 26. - С. 53-57. 51. Погодаев Л. И. О механизме кавитационного изнашивания / Л. И. Погодаев, А. И. Некоз // Проблемы трения и изнашивания : респ. научн. - техн. сб. - 1975. - Вып. 7. - С. 11-16. 52. Стечишин М. С. Кавитационно-эрозионная стойкость полимер-композиций в солевых растворах / М. С. Стечишин, Е. Н. Кальба // Проблемы трения и изнашивания : респ. научн. - техн. сб. - 1983. - Вып. 24. - С. 70-74. 53. Кавун В. П. Дослідження ерозії неметалевих конструкційних матеріалів / В. П. Кавун, О. А. Литвиненко, О. І. Некоз // Наук. пр. Нац. ун-ту харчових технологій. - № 18. - 2006. - С.57-60. 54. Hees M. Verwirbelungen halten Keramik Sauber / Martin Hees // Ernahrungsindustrie/ - 2001. - № 6. - P. 64-65. 55. Lukasik K. Comparision of a selected materials for homogenizing valves / K. Lukasik // Проблеми та перспективи створення і впровадження нових ресурсо- та енергоощадних технологій, обладнання в галузях харчової і переробної промисловості : матер. VI Міжнар. наук. - техн. конф. 19-21 жовтня 1999 р. - К. : УДУХТ, 2000. - Ч. III. - С. 94. 56. Мельцер А. М. Новый регулирующий клапан для гидроабразивных сред / А. М. Мельцер, В. А. Ананьевский, И. В. Кириченко // Арматуростроение. - 2006. - № 3(42). - С. 26-28. 57. Grimm A. Keramik Leichtbautiele / A. Grimm, S. Bast, R. Tillmanns, M. Schumacher // Keram. Z. - 2006. - Vol. 58. - № 1. - P. 8-10, 11. 58. Коваленко В. И. Разрушение керамики при воздействии кавитации / Коваленко В. И., Маринин В. Г. - Харьков, ХФТИ АН УССР, 1988. - 7 с. (Препринт ХФТИ АН УССР, № 88-65). 59. Балкевич В. Л. Техническая керамика / В. Л. Балкевич. - М. : Стройиздат, 1984. - 256 с. 60. Опанащук Н. Ф. Кавитационная стойкость порошковых материалов на основе

тугоплавких соединений / Н. Ф. Опанащук, А. И. Некоз, А. Б. Жидков [и др.] // Проблемы трения и изнашивания : респ. научн. - техн. сб. - 1992. - Вып. 41. - С. 29-32. 61. Погодаев Л. И. Структурно-энергетические модели надёжности материалов и деталей машин / Л. И. Погодаев, В. Н. Кузьмин. - С.-Пб. : Академия транспорта РФ, 2006. - 608 с. 62. Андрейкив А. Е. Разрушение квазихрупких тел с трещинами при сложном напряженном состоянии / А. Е. Андрейкив. - К. : Наук. думка, 1979. - 139 с. 63. Айзикович Л.Е. Физико-химические основы технологии производства муки. - М.: Колос, 1975. - 240 с. 64. Демидов А.Р., Чирков С.Е. Способы измельчения и методы оценки их эффективности. - М.: ЦНИИТЭИ ЛЕГПИЩЕМАШ, 1969. - 52 с. 65. Егоров Г.А., Мельников Е.М., Журавлев В.Ф. Технология и оборудование мукомольно-крупяного и комбикормового производства: Учеб. пос. для ВУЗов. - М.: Колос, 1979. - 368 с. 66. Мельников С.В., Алешкин В.Р., Рошин П.М. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. - Л.: Колос, 1980. - 168 с. 67 .Kent M.L. Technology of cereals with special reference to wheat.- Pergamon Press, Oxford, 1975. 68. Shtefan, E. Numerical modeling of powdered machine parts manufacturing for food Industry equipment / E. Shtefan, A. Mikhailov, O. Mikhailov, B. Pashchenko. - Луцьк: ЛНТУ, 2018. - В. 61. - 238-242 с. - (Міжвузівський збірник "НАУКОВІ НОТАТКИ"). 69. Литвиненко, О. А. Кавітаційні технології для ремінералізації природної води / О. А. Литвиненко, Е. В. Штефан, Б. С. Пащенко // Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 19-20 квітня 2018 р. - К.: НУХТ, 2018 р. - 57-59 с. 70. Пащенко, Б. С. Дослідження процесу забруднення пори фільтрувального елементу при мембранному розділенні дисперсних систем / Б. С. Пащенко, Е. В. Штефан // Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 19-20 квітня 2018 р. - К.: НУХТ, 2018 р. - 111-113 с.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Шевченко Олександр Юхимович

Перелік осіб-виконавців

Бовсуновський Анатолій Петрович

Бойко Юрій Іванович

Кадомський Сергій Віталійович

Литвиненко Олександр Анатолійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Телефон

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності