

УДК 622.625.28

ЗБІЛЬШЕННЯ ЩІЛЬНОСТІ ПІДШИПНИКОВИХ ВУЗЛІВ В СТРИЧКОВИХ ФІЛЬТР-ПРЕСАХ

Є.А. Бологін¹, І.М. Мацюк²

¹студент гр.132-20-2 спеціальності 132 «Матеріалознавство» за напрямком освіти «Промислова естетика та сертифікація матеріалів та виробів», Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: 99egor94@gmail.com

²кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: matsiuk.i.m@nmu.one

Анотація. В роботі, проведено аналіз роботи стрічкового фільтр-пресу, та умов роботи підшипників. Розглянуто причини швидкої зношеності підшипників та встановлення зовнішнього ущільнення, як вирішення проблеми.

Ключові слова: фільтр-прес, підшипник, зовнішнє ущільнення.

INCREASING THE DENSITY OF BEARING ASSEMBLIES IN BELT FILTER PRESSES

Yegor Bolohin¹, Irina Matsyuk²

¹student, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: 99egor94@gmail.com

²Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering and Generative Design, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: matsiuk.i.m@nmu.one

Abstract. In the work, the analysis of the operation of the belt filter press at high motor speed and the operating conditions of the bearings is carried out. The reasons for the rapid wear of bearings and the installation of a sleeve or bearings with an external seal as a solution to the problem are considered.

Keywords: filter press, bearing, external seal.

Введення. У стрічкових фільтр-пресах, що вичавлюють вологу з твердих частинок стічних вод, виникла потреба підвищити термін роботи підшипників, які підтримують валки. Однією з ймовірних проблем, виведення із ладу підшипників є волога та шлам, які попадають у їх середину. Саме підшипники є основним витратним матеріалом на фільтр-пресах. Їх доводиться замінювати кожен рік, хоча термін роботи у них набагато більший. А ремонтні роботи по заміні можуть зайняти 1-2 робочих дні.

Мета роботи. Розглянути вплив зовнішнього ущільнення на строк служби підшипника та розглянути різні види зовнішніх ущільнень.

Матеріал и результати досліджень. Об'єктом аналізу є стрічковий фільтр-прес, виробництва компанії Phoenix. Модель WX3.0.G6 (рис. 1), який працює на збагачувальній фабриці "Свято-Варваринська".



Рисунок 1 – Стрічковий фільтр-прес WX3.0.G6

У стрічковий фільтр-прес складається із валків, на яких натягнуто дві (верхня і нижня) нескінченні ситові фільтрувальні стрічки, які поступово вичавлюють вологу з твердих частинок. Шлам поступово потрапляє в «клиноподібну» зону і в зону зсувного пресування стрічок, де відбувається поступове віджимання вологи.

Пресувальна ділянка цього фільтр-пресу складається з системи валків різного діаметру 7,125; 9,125; 11,25; 13,25; 24,5 (розміри в дюймах). Маса валків: 202; 273; 362; 445; 940 кг (маса відповідає діаметру). Довжина, кожного з валків 3350 мм. Системі надає рух мотор-редуктор FA97, виробництва компанії SEW, з максимальною потужністю 30кВт. Мотор працює за режимом роботи з потужністю 10.9 кВт, швидкістю 40 об/хв та обертальним моментом 2610 Н/м. Натяг стрічок контролюється на манометрі (480-520 кПа). Розмір частинок шламу, які проходять через фільтр – 1 мм. Фільтр-прес працює 20 годин на добу. Валки кріпляться до підшипникових вузлів які складаються з роликів підшипників 22217EK (рис. 2), з габаритами 85X150X36 [1]. Для змащування підшипників використовується мастило NLGI-2. Дозаправка виконується, кожні два дні в кількості 240гр в сумі на всі вузли, повна заміна мастила – 250гр на кожен вузол.

Несправність підшипника вимагає негайної уваги, оскільки вона може привести до зупинки обладнання і витрати додаткового часу на ремонт. Незаплановані відключення та простой можуть коштувати підприємству дуже дорого. Валки, що вичавлюють вологу з твердих частинок стічних вод на стрічкових фільтр-пресах, потребують надійних підшипників, які можуть витримувати великі навантаження, накладені на них тиском. Тому надзви-

чайно важливо ретельно оцінити ситуацію та визначити причини, які впливають на передчасний вихід підшипників із ладу, щоб запобігти їх повторенню.



Рисунок 2 – підшипник 22217ЕК у вузлі

Однією з основних причин зносу підшипників, є забруднення і корозія. Бруд, пісок та вода є найпоширенішими шкідливими факторами, які прискорюють вихід підшипників із ладу [2]. Вони можуть розріджувати масляну плівку, зменшуючи в'язкість мастила і викликаючи ерозію, а також можуть піддавати корозії несучі поверхні, створюючи тисячі абразивних частинок [3].

Підшипникові вузли зазвичай включають в себе вал, підшипники, корпус, мастильний матеріал, сполучені деталі. Для забезпечення чистоти мастильного матеріалу до конструкції підшипника додають ущільнення, які відіграють дуже важливу роль.

Розглянемо найбільш поширені контактні ущільнення – манжетні ущільнення валка (рис.3), які встановлюються між нерухомою частиною і деталями обертання [4]. Такі ущільнення надзвичайно ускладнюють потрапляння забруднювачів, таких як пил, бруд та волога, до внутрішніх частин підшипника. Контактні ущільнення також чудово справляються з ущільненням мастильних матеріалів всередині підшипника. Компромісом за високу герметизацію є те, що за великої швидкості в місті контакту з внутрішнім валом з'являється тертя, і тепло. Тертя та нагрівання можуть пошкодити як підшипник, так і ущільнення та призвести до передчасного руйнування деталей. Тертя також може зменшити максимальну швидкість підшипника, тому доведеться зважити потребу в характеристиках ущільнення з можливістю зносу та втрати максимальної швидкості. За невеликих обертів мотору (до 70 об/хв), контактні ущільнення підійдуть, як найкраще для захисту підшипника від потрапляння суспензії та витoku мастила з нього.

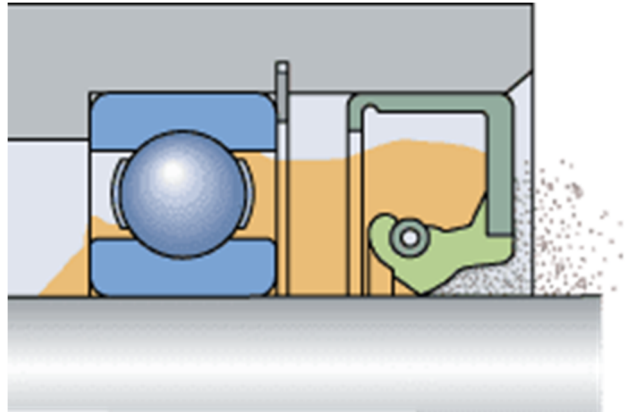


Рисунок 3 – Контактне ущільнення

Як і контактні, безконтактні ущільнення, як правило прикріплені до сталевій вставці. Головна відмінність між ними полягає в тому, що безконтактні ущільнення закріплені на зовнішньому кільці і не чинять тиску на внутрішнє кільце підшипника. Хоча безконтактні підшипники не торкаються внутрішнього кільця, вони мають тонку губу, яка прилягає до нього. Ця конструкція забезпечує захист від забруднень та витоків, але не в такій мірі, як контактне ущільнення. Однак відсутність контакту з внутрішнім підшипником призводить до зменшення тертя, що може запобігти перегріванню та іншим проблемам.

Існує безліч факторів, які можуть вплинути на вибір ущільнення підшипника, такі як максимальні температури, мастильні матеріали, фізичний простір тощо. Контактні ущільнення зазвичай використовуються разом з великогабаритними підшипниками і підшипниками, що працюють у важких умовах, безконтактні в більш чистому середовищі та можуть працювати за більшої швидкості обертів валка.

Висновок. Проаналізувавши роботу стрічкового фільтр-пресу, та умови роботи підшипників, які підтримують валки, пропонуємо, для підвищення терміну роботи підшипників використовувати контактні ущільнення. Ці ущільнення захищають підшипники від потрапляння до внутрішніх частин шламу та вологи і таким чином можуть подовжити термін роботи підшипників стрічкового фільтр-пресу.

ЛІТЕРАТУРА

1. 22217 EK Spherical roller bearings / <https://www.skf.com/group/products/rolling-bearings/roller-bearings/spherical-roller-bearings/productid-22217%20EK?system=metric>
2. Common Causes of Bearing Failure: Volume 3 / John / 01.31.2014 – OVERHEATING / <https://www.ritbearing.com/blog/archive/common-causes-of-bearing-failure-volume-3/>

3. Bearing Failure: Why Bearings Fail & How You Can Prevent It / IBT Inc / 07.03.2018 – 2. Contamination & Corrosion / <https://www.ibtinc.com/causes-of-bearing-failure/>
4. Types of Bearing Shields and Seals for the SMB range / <https://www.smbbearings.com/technical/bearing-closures.html>

УДК 681.932

АНАЛІЗ ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ 3D ПРОТОТИПУВАННЯ В НАВЧАЛЬНИХ ЦІЛЯХ

В.В. Вишневецький¹, І.М. Мацюк², О.М. Твердохліб³

¹ст. гр. 132-18-2 спеціальності 132 «Матеріалознавство» за напрямком освіти «Промислова естетика та сертифікація матеріалів та виробів», Національний Технічний Університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: vyshnevetskyi.vv@nmu.one

²кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: matsyukin@ua.fm

³старший викладач кафедри конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: tverdokhlib.o.m@nmu.one

Анотація. В роботі проведено теоретичні дослідження матеріалів для 3D друку та прототипування для вивчення адитивних технологій виробництва.

Ключові слова: адитивні технології, прототипування, 3D-друк, 3D-принтер, матеріали для 3D-друку, пластик ABS, пластик PLA.

BASIC MATERIALS CHARACTERISTICS ANALYSIS FOR 3D PROTOTYPING FOR EDUCATIONAL PURPOSES

Vladislav Vyshnevetskyi¹, Irina Matsyuk², Oleksander Tverdokhlib³

¹Student, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: vyshnevetskyi.vv@nmu.one

²Ph.D., Associate Professor of the Department of Engineering and Generative Design, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: matsyukin@ua.fm

³Senior lecturer of the Department of Engineering and Generative Design, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: tverdokhlib.o.m@nmu.one

Abstract. Theoretical researches of materials for 3D printing and prototyping for studying of additive technologies of production are carried out in the work.

Keywords: additive technologies, prototyping, 3D printing, 3D printer, materials for 3D printing, ABS plastic, PLA plastic.