

Металлларга кесиб ишлов беришда контакт жараёнларнинг виброакустик сигналга таъсири

Элдор Турсунович Мамуров

emamurov@mail.ru

Фарғона политехника институти

Аннотация: Мақолада металлларга кесиб ишлов беришда содир бўлган контакт жараёнлар ва ҳодисаларни механик ишлов бериш жараёнини назорат ва диагностика қилиш мақсадида кесиш зонасидан олинаётган виброакустик сигналга таъсири ўрганиш бўйича олиб борилган тадқиқот ишларининг натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: механик, ейилиш, сигнал, назорат, диагностика, виброакустик, параметр, кесувчи асбоб, контакт, қатлам, тезлик, қиринди, амплитуда, қайишқоқ, жараён, қувват, деформация, ўсимта, модель.

The effect of contact processes on vibroacoustic signals in cutting of metals

Eldor Tursunovich Mamurov

emamurov@mail.ru

Fergana Polytechnic Institute

Abstract: the article presents the results of studies of the influence of contact processes and phenomena occurring during metal cutting on the vibroacoustic signal generated from the cutting zone in order to control and diagnose the processing process.

Keywords: mechanical, wear, signal, control, diagnostics, vibroacoustic, parameter, cutting tool, contact, layer, speed, shavings, amplitude, viscosity, process, power, deformation, build-up, model.

Машина деталларига механик ишлов беришда содир бўлаётган кесиш жараёнлари ва контакт ҳодисалар жуда мураккаб. Шу сабабли, кесиш жараёнида кесувчи асбобнинг ейилишини ва синишини назорат ва диагностика қилиш, мақбул кесиш маромларини танлаш учун, виброакустик сигналлардан фойдаланиш имкониятларини баҳолаш бўйича чуқур изланишлар олиб бориш талаб қилинмоқда.

Кесувчи асбобнинг олдинги юзасида содир бўлаётган жараёнларнинг виброакустик сигналига таъсири билиш учун тезликларнинг горизонтал

ташқил этувчиларининг тақсимланиши ва контакт зонасидаги абсолют тезликнинг ўзгариши ҳақида тасаввурга эга бўлиш керак. Виброакустик сигналининг катталигини контактдаги юзалар ёки қатламларнинг нисбий тезлигининг мутлақ қиймати белгилайди. Виброакустик сигнал қуввати контактдаги текисликларининг нисбий ҳаракати тезлигининг квадратиға мутаносиб равишда ўсади.

Қириндининг киришуви туфайли ажраладиган материалнинг ҳаракатланиш тезлиги, киришув қийматиға бўлинган кесиш тезлиги билан белгиланади ва икки барабар паст бўлади. Чиқаётган виброакустик сигналиға таъсир кўрсатиш нуқтаи назаридан контактли пластик зонанинг асосий хусусияти шундаки, зонанинг барча қатламлари ҳар хил тезликда ҳаракатланади. Шундай қилиб, бир-бириға нисбатан ҳаракатланадиган контакт юзаларини йўқлиги сабабли оддий ишқаланиш эҳтимоли бундан мустасно. Кесиш тезлигидаги деталь юзасини кесувчи асбоб юзасиға контакт ишқаланиши кўринишида виброакустик сигнал манбаиға қиринди тезлигиға мос келадиган ишқаланиш тезлигиға эга бўлган манба қўшилса, унда виброакустик сигналининг амплитудаси 3 дБ ўсиши кузатилади. Лекин иккинчи манба контактли пластик деформация зонаси кўринишида бўлиб, энг тез қатламнинг тезлиги қириндининг тезлигиға тенг бўлса, унда уни биринчи манбанинг акустик нурланиши фониди кўриб бўлмайди.

Дастлабки сигнал амплитудасининг 3 барабар камайиши фақат қириндининг киришуви ва қириндининг сирпаниш тезлигининг пасайиши билан таъминланади. Пластик контакт зонасидаги виброакустик сигналининг амплитудаси кесиш тезлигини ишқаланиш билан таққосланган нисбатда 3 барабар кичик бўлади. Аммо пластик оқимға ўтиш виброакустик сигнал амплитудасининг кескин пасайишиға олиб келади, бу эса фақат экспериментал тарзда аниқ ҳисобға олиниши мумкин.

Виброакустик сигналининг манбаи бўлган кейинги зона сифатида асбобнинг олдинги юзасида пластик контакт зонасиға туташган қайишқоқ контакт қисмини кўриб чиқиш керак. Пластик контакт зонаси охирида тезликлар, чиқиб кетаётган металл зонасининг бутун баландлиги, шу жумладан олдинги юзасиға туташган энг юпқа қатламлари бўйича тенглаштирилмайди [1].

Қайишқоқ контакт қисмининг виброакустик фаоллиги асбобнинг олдинги юзасида қириндиларнинг йўналтирилган ҳаракатининг излари ҳосил бўладиган жараёнлар таъсири билан белгиланади. Ушбу қисмда пластик контакт қатлам энди материалнинг қатлам-қатлам оқишини таъминлаши учун етарли бўлмайди. Пайдо бўлган адгезия жараёнлари ишлов берилаётган ва инструментал материаллар орасидаги диффузия жараёнлари билан тўлдирилади. Диффузион ейилиш асбобсозлик материаллари атомларининг қириндилар материаллиға ўтиши ва қалинлиги 4 мкм гача бўлган юпқа асбобсозлик материалининг

мўртлашиши натижасида юзага келади. Қайишқоқ контакт қисмидаги контакт юзаларининг жуда юқори даражада ёпишиши ва юпқа пластик қатламнинг мавжудлиги бу қисмдаги ВА сигнал қувватини кесиш тезлигидаги ўхшаш контактга қараганда камида 10 дБ паст бўлишини таъминлайди.

Барқарор қайишқоқ контактнинг мавжудлиги қириндининг киришувини 3 марта ва шунга кўра қиринди тезлиги кесиш тезлигидан 3 барабар паст бўладиган материалларга хосдир. Бундай шароитда қайишқоқ контакт зонасидан виброакустик сигнал амплитудасининг даражаси манбадан 10-12 дБ паст бўлади ва ишқаланиш тезлиги кесиш тезлигига тўғри келади. Бундай шароитда контактнинг ўзаро таъсиридаги жараён пульсацияланувчи контакт зонаси деб номланган ҳажмларда юзага келадиган контактли пластик деформациянинг беқарорлиги билан давом этади [1].

Пульсацияланувчи контакт зонасидаги пластик деформация маълум даврга мувофиқ қаттиқлашув фазаси ва пластик деформация жараёнининг локализация чизиғи бўйлаб юқори қисмнинг силжиш фазаси каби икки фазадан иборат бўлган ҳолда давом этади. Қаттиқлашувнинг дастлабки даврида бу жараён зонанинг пастки қатламларида энг фаол давом этади. Қаттиқлашув ички энергия тўпланиши билан кузатилиб борилади. Интенсив қаттиқлашув жараёни зонанинг баландлиги бўйича тобора катта ҳажмларни қамраб олади. Бу асбобнинг юзасига туташ қатламларда ҳаракатланиш тезлиги ва деформация тезлигининг пасайишига ҳамда юқори қатламларда деформация тезлигининг ошишига олиб келади.

Кесиш тезлиги пульсацияланувчи контакт зонаси мавжуд бўлган даражадан пасайганда, ўсимта билан кесиш содир бўлади. Кесиш тезлигининг пасайиши туфайли ҳарорат пасаяди ва қаттиқлашиш босқичида пастки қатламларда пластик деформация жараёни тўлиқ тўхтади. Локал силжиш босқичида зонанинг юқори қисми қиринди билан олиб кетилади, пастки қисми эса ҳаракатсиз қаттиқлашган ҳолатни эгаллайди. Бундай даврларни кўп марта такрорланиши ўсимта танасини шакллантиради. Ўсимтани пульсацияланувчи контакт зонасидан фарқи шундаки, кесишда ҳаракатсиз қаттиқлашган зона пайдо бўлади, унинг катталиги катталашади, сўнгра узилиб, қиринди ёки кесиш юзаси билан олиб кетилади.

Ўсимталарнинг шаклланиши ва узилишига ҳамроҳ виброакустик жараёнлари ҳақида гапирганда, учта нарсага эътибор қаратиш лозим. Буларга ўсимта юзаси бўйича қиринди ва кесиш юзаларига нисбатан сирпаниш тезлиги, сирпаниш жойларида ўсимтанинг қаттиқлиги ва ўсимтанинг ҳаракатланиш жойларидаги контактнинг узилишлари киради. Бунда ўсимта ва қириндини ўсимта бўйича ишқаланиш коэффициентини, ташқи ишқаланиши мавжуд бўлган иккита алоҳида жисм деб ҳисоблаш мумкин эмас.

Виброакустик сигнал нуқтаи назаридан ташқи ишқаланиш йўқлиги сабабли камроқ виброакустик фаоллик даражасига эга бўлган қиринди ва ўсимтанинг ҳақиқий пластик ўзаро таъсиридаги бир қисми мавжуд. Ўсимта турғун ҳолатда бўлганда, қиринди томонидан унинг юзаларидаги ташқи ишқаланиш қиринди тезлигидан, орқа қирра томонидан эса кесиш тезлигидан катта бўлиши мумкин эмас. Аммо пластик ўзаро таъсирдаги қисмни мавжудлиги сабабли, унга туташган қисмларда қайишқош контактга ўхшаб, қатламларнинг қалинлиги бўйича тезликни ўзгартириш юқори градиентларига эга юпқа оқувчан қатламлар мавжуд. Бу ташқи ишқаланишга нисбатдан виброакустик фаолликни пасайтиради. Қаттиқ парчаларнинг нисбий ҳаракати виброакустик сигнал амплитудасининг муқаррар кўтарилишини келтириб чиқаради.

Ўсимтани олдинги ва кетинги қирра бўйлаб қиринди ва кесиш тезлиги билан ҳаракатланганда, зоналарнинг ҳар биридан келадиган виброакустик сигналининг амплитудаси ҳозирги даражадан 5 дБ юқори бўлади. Мутлақ қиймат бўйича, ўсимтани орқа қирра бўйича ҳаракатланишидан виброакустик сигналининг амплитудаси тахминан 10 дБ юқори бўлади. Кесиш пайтида қайд этилган виброакустик сигналининг амплитудасининг ўзгариши, ишлов берилган юзада узилиб чиқиб кетган ўсимтанинг излари кўришиб турган ҳолда, ўсимтани узилиш частотасига мос келишини кўрсатади.

Лаборатория тажрибалари давомида кесувчи асбобнинг олдинги ва кетинги қирраларида юзага келадиган контакт жараёнларининг турлари кўриб чиқилди, металлни кесишдаги уларнинг виброакустик сигнал хусусиятларига таъсири аниқланади. Кесиш пайтида контакт жараёнларининг табиати уларни ташқи ишқаланиш тоифаси сифатида таснифлашга имкон бермаслиги аниқланди. Бу асбобнинг қирраларида металлнинг пластик оқими пайдо бўлиши билан боғлиқ бўлиб, унинг мавжудлиги асбобнинг сиртларини, қириндини ва кесиш юзасини турли жисмлар сифатида кўриб чиқишга имкон бермайди. Энг муҳими, қайишқоқ контакт жараёни ташқи ишқаланиш жараёнига яқин ва унинг виброакустик фаоллиги пластик контактникидан анча юқори.

Ўтказилган тадқиқотларда металлнинг пластик оқими билан боғлиқ бўлган контакт жараёнларига ҳамроҳ бўладиган виброакустик сигнал амплитудаси ташқи ишқаланиш контакт жараёнларига қараганда анча кичик эканлиги аниқланди. Пластик оқим қатламида тезлик ўзгариши градиенти қанчалик баланд бўлса, шунчалик виброакустик сигнал амплитудаси ташқи ишқаланишга мос келадиган амплитудага яқинлашади. Шунингдек, акустик моделни пластик контактга қўллаш учун тезлик омили ўрнига унинг градиентининг максимал қийматидан фойдаланиш мумкинлиги аниқланди. Виброакустик сигналлари ёрдамида кесувчи асбобнинг турғунлигини ошириш учун қулай шароитлар яратувчи, асбобнинг сиртларида металлнинг пластик оқимининг контакт

жараёнлари содир бўладиган кесиш тезлигини аниқлаш имконияти тадқиқ этилди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Талантов Н.В. Физические основы процесса резания, изнашивания и разрушения инструмента. - М.: Машиностроение, 1992, 240 с.

2. Мирзаев А.А., Мамуров Э.Т. Диагностика процесса механической обработки деталей машин в условиях автоматизированного производства// Узбекский журнал проблемы информатики и энергетики. Ташкент. 1999г. №3. С.27-33.

5. Мамуров Э. Т., Одилжонов Ш. О. Ў. РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ВЫПЛАВКЕ И ЗАЛИВКИ ПЕРЕРАБОТАННОГО БАББИТА В ПОДШИПНИКИ СКОЛЬЖЕНИЯ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 1617-1623.

6. Мамуров Э. Т., Джемилов Д. И. Использование вторичных баббитов в подшипниках скольжения на промышленных предприятиях //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 10. – С. 172-179.

7. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Гильванов Р. Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММ ДЛЯ РАСЧЕТОВ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 918-923.

8. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Собиров С. С. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САД-САМ ПРОГРАММ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 574-578.

9. Мамуров Э. Т., Косимова З. М., Джемилов Д. И. Повышение производительности станков с числовым программным управлением в машиностроении //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 454-458.

10. Косимова З. М. и др. Повышение эффективности средств измерения при помощи расчетно-аналитического метода измерительной системы //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 435-440.

11. Мадаминов Б. М. и др. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЙ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С. 61.

12. Юлчиева С. Б. и др. ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОСТОЙКОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ ДОБАВОК //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук;

Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2021. – С. 48.

13. Рустамов М. А. МЕТОДЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 721-728.

14. ўғли Ўлмасов А. А. и др. Замонавий машинасозликда автомобил ойналарининг ахамияти //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 390-394.

15. Ulmasov A. A., Abdukhakimov N. J. Friction drilling process and experiment //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 335-342.

16. Ўлмасов А. А. Ў., Исмоилов О. Х. Ў. ШТАМЛАРНИ ИШЧИ АСБОБЛАРИНИ БАРҚАРОРЛИГИНИ ТАЪМИНЛАШ МАСАЛАЛАРИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 913-917.

17. Ўлмасов А. А. Ў., Исмоилов О. Х. Ў. ШТАМЛАР БАРҚАРОРЛИГИНИ ОШИРИШ ИТИҚБОЛЛАРИ //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 1. – С. 924-928.

18. Отақулов О. Х., Ўлмасов А. А. Ў. Вал ва роторларни виртуал анализ қилишда САЕ тизимларининг ахамияти //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 235-240.

19. Файзиматов Ш. Н. и др. КИЧИК ДИАМЕТРГА ЭГА БЎЛГАН ЧУҚУР ТЕШИКЛАРНИ ДОРНАЛАР ЁРДАМИДА ИШЛОВ БЕРИШДА ЮЗА АНИҚЛИГИНИ ОШИРИШ //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 3. – С. 181-187.

20. Todbiboyev R. K., Ulmasov A. A., Sh M. 3M structural bonding tape 9270 //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 146-149.

21. Отақулов О. Х. и др. КОМПРЕССОР ВАЛЛАРИДАГИ САЛБИЙ ТИТРАШЛАРНИ БАРТАРАФ ЭТИШДА КИМЁВИЙ ТЕРМИК ИШЛОВ БЕРИБ ЦЕМЕНТИТЛАШ ЖАРАЁНИНИНГ МЕТОДОЛОГИЯСИ ВА АФЗАЛЛИКЛАРИ //МОЛОДОЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ: ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ. – 2020. – С. 312-316.

22. O'Ulmasov Ahadjon Akramjon O. G. et al. New approaches in the diagnosis and monitoring of rotor oscillations using shaft sensors //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 158-166.

References

1. Talantov N.V. Physical foundations of the process of cutting, wear and destruction of the tool. - М.: Mechanical Engineering, 1992, 240 p.

2. Mirzaev A.A., Mamurov E.T. Diagnostics of the process of mechanical processing of machine parts in the conditions of automated production // Uzbek Journal of Informatics and Energy Problems. Tashkent. 1999 No. 3. S.27-33.

5. Mamurov E. T., Odilzhonov Sh. O. Ÿ. DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR MELTING AND FILLING RECYCLED BABBIT INTO SLIDE BEARINGS // Scientific progress. - 2021. - T. 2. - No. 6. - S. 1617-1623.

6. Mamurov ET, Dzhemilov DI The use of secondary babbits in sliding bearings at industrial enterprises // Science and Education. - 2021. - T. 2. - No. 10. - S. 172-179.

7. Mamurov E. T., Kosimova Z. M., Gilvanov R. R. THE USE OF PROGRAMS FOR CALCULATIONS OF THE BASIC TECHNOLOGICAL TIME // Scientific progress. - 2021. - T. 2. - No. 1. - S. 918-923.

8. Mamurov E. T., Kosimova Z. M., Sobirov S. S. DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGICAL PROCESS USING CAD-CAM PROGRAMS // Scientific progress. - 2021. - T. 2. - No. 1. - S. 574-578.

9. Mamurov ET, Kosimova ZM, Dzhemilov DI Increase of productivity of machine tools with numerical control in mechanical engineering // Science and Education. - 2021. - T. 2. - No. 5. - S. 454-458.

10. Kosimova ZM et al. Increasing the efficiency of measuring instruments using the analytical and analytical method of the measuring system // Science and Education. - 2021. - T. 2. - No. 5. - S. 435-440.

11. Madaminov BM et al. ANTICORROSIVE COMPOSITE SILICATE MATERIALS FOR PROTECTING EQUIPMENT OF THE CHEMICAL INDUSTRY // Editor-in-chief: Akhmetov Sairanbek Makhsutovich, Dr. Tech. sciences; Deputy Editor-in-Chief: Akhmednabiev Rasul Magomedovich, Cand. tech. sciences; Members of the editorial board. - 2021.-- P. 61.

12. Yulchieva S. B. et al. INCREASING CORROSION RESISTANCE OF COMPOSITE MATERIALS WITH ADDITION OF POLYMER ADDITIVES // Editor-in-chief: Sairanbek Makhsutovich Akhmetov, Dr. Tech. sciences; Deputy Editor-in-Chief: Akhmednabiev Rasul Magomedovich, Cand. tech. sciences; Members of the editorial board. - 2021.-- P. 48.

13. Rustamov MA METHODS OF HEAT TREATMENT FOR INCREASING THE STRENGTH OF GEAR WHEELS // Scientific progress. - 2021. - T. 2. - No. 6. - S. 721-728.

14. son Olmasov A. A. and dr. The importance of car windows in modern engineering // Science and Education. - 2021. - T. 2. - No. 5. - S. 390-394.

15. Ulmasov A. A., Abdukhakimov N. J. Friction drilling process and experiment // Science and Education. - 2021. - T. 2. - No. 5. - S. 335-342.

16. Olmasov A. A. O., Ismoilov O. X. O' ISSUES TO ENSURE THE SUSTAINABILITY OF STRAW WORKING TOOLS // Scientific progress. - 2021. - T. 2. - №. 1. - S. 913-917.
17. Olmasov A. A. O., Ismoilov O. X. O' PROMOTIONS TO INCREASE THE STABILITY OF STAMPS // Scientific progress. - 2021. - T. 2. - №. 1. - S. 924-928.
18. Otaqulov O. X., Olmasov A. A. O' Importance of SAE systems in virtual analysis of shafts and rotors // Science and Education. - 2020. - T. 1. - №. 1. - S. 235-240.
19. Fayzimatov Sh. N. and dr. INCREASING FACE ACCURACY WHEN DRINKING DEEP HOLES WITH SMALL DIAMONTS WITH DRAINS // Science and Education. - 2021. - T. 2. - №. 3. - S. 181-187.
20. Todjiboyev R. K., Ulmasov A. A., Sh M. 3M structural bonding tape 9270 // Science and Education. - 2021. - T. 2. - No. 4. - S. 146-149.
21. Otaqulov O. X. and dr. METHODOLOGY AND ADVANTAGES OF CHEMICAL THERMAL PROCESSING IN THE ELIMINATION OF NEGATIVE VIBRATIONS IN COMPRESSOR WALLS //. - 2020. - C. 312-316.
22. O'Lmasov Ahadjon Akramjon O. G. et al. New approaches in the diagnosis and monitoring of rotor oscillations using shaft sensors // Science and Education. - 2020. - T. 1. - №. 1. - S. 158-166.