

6-30-2018

PROBLEMS OF GLASS SURFACE QUALITY FORMATION FOR MECHANICAL PROCESSING

B N. Fayzimatov

Yu Yu Xusanov

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi>

Recommended Citation

Fayzimatov, B N. and Xusanov, Yu Yu (2018) "PROBLEMS OF GLASS SURFACE QUALITY FORMATION FOR MECHANICAL PROCESSING," *Scientific-technical journal*: Vol. 22 : Iss. 2 , Article 14.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/ferpi/vol22/iss2/14>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific-technical journal by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact brownman91@mail.ru.

7. PROBLEMS OF GLASS SURFACE QUALITY FORMATION FOR MECHANICAL PROCESSING

B.N. Fayzimatov¹, Yu.Yu. Xusanov¹, D. M. Ergashev²

¹Ferghana Polytechnic Institute, Ferghana, Uzbekistan

²Andijan Machine-Building Institute, Andijan, Uzbekistan

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТЕЙ СТЕКЛА ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИШДА ШИША ЮЗАЛАРИ СИФАТИНИ ШАКЛЛАНТИРИШДАГИ МУАММОЛАР

Abstract. This article discusses the problem of shaping the surface quality in mechanical processing of glass surfaces.

Key words: cracks, bubbles, dents, bubbles, powder, brittle, hardness, silicon oxide, lead oxide, diamond-abrasive.

Аннотация. В этой статье обсуждается проблема формирования качества поверхности при механической обработке стеклянных поверхностей.

Ключевые слова: трещины, пузыри, вмятины, пузырьки, порошок, хрупкость, твердость, оксид кремния, оксид свинца, алмаз-абразив.

Аннотация. Ушбу мақолада шиша юзаларига механик ишлов беришда юза сифатини шакллантириш муаммолари келтирилган.

Таянч сўзлар: ёриқлар, микроёриқлар, ғоваклар, кертиклар, чизилишлар, пуфакчалар, кукун, мўртлик, қаттиқлик, кремний оксиди, кўргошин оксиди, олмос-абразив.

Ойнада ҳар доим турли туман нуқсон ва камчиликлар бўлади. Улардан баъзилари фақат косметик характерга эга, бошқалари ойна листининг бутунлигига таъсир қилиши мумкин. Кўп нуқсонлар одатда ойнани тоблашгача пайдо бўлади. Бу нуқсонлар пайдо бўлиш характери бўйича қуйидагича гуруҳланади:

Ёриқлар- бу энг жиддий нуқсонлардир. Ёриқлар одатда ойнанинг кесилган чеккасида бошланиб, лист ойна ичига қараб интилади. Ёриқлар ҳар доим лист кўринишидаги ойналарнинг совутиш зонасида ёки тоблаш зонасида синади.

Микроёриқлар- ойнага нотўғри ишлов беришда (кесишда, жилвирлашда, пармалашда) пайдо бўлади. Шунингдек бундай нуқсонлар ойнани нотўғри ташишда ва тахлашларда пайдо бўлиш эҳтимоли кўп. Бир қарашда улар кўринишмайди, аммо тоблаш печидан сифатли маҳсулот чиқишига салбий таъсир кўрсатади.

Ғоваклар ва синган жойлар- одатда ойналарни ташишда ва тахлашда пайдо бўлади. Ойна чеккаларида юқори босим остида таъсир етувчи кучлар остида ва ойна қалинлигига йўналган кучлар остида пайдо бўлади. Буларнинг ҳаммаси юқори механик зўриқишлар зонасини пайдо бўлишига олиб келади. Мисол учун катта лист ойналарни мойлашда, олдида кичик лист ойналар бўлса, кичик ойналарда синиқ жойлар, катта лист ойналарда ўйиклар ҳосил бўлади. Ҳар қандай ҳолатда сиртларнинг туташган жойларида лат ейишлар ҳосил бўлади.

Ғоваклар- ойна чеккаларига бўладиган босимда ва силкинишларда, ойна текисликларига йўналган куч таъсирида пайдо бўлади. Ойна бурчакларидаги тоза ғоваклар муҳим муаммоларни келтириб чиқармайди. Агар ойна чеккасида ёриқлар ва кемтиклар пайдо бўлса, улар тоза ғоваклар ҳисобланмайди.

Кертиклар- бу кесилган ойна чеккасидаги тўлқинли паст баланд ўйиклардир. Бунга одатда ойнани нотўғри кесиш технологияси сабаб бўлади.

Майда чизилишлар- одатда ойна текисликлари бўйлаб, қаттиқ буюмларни ишқаланишидан пайдо бўлади. Одатда бундай буюмлар бўлиб бошқа кесилган ойналарнинг чеккалари ёки

ойнанинг майда парчаларининг битта пачкадаги ойналар орасига тушиб қолишидан хосил бўлади.

Майда пуфакчалар ойнада узунасига тортилган чизик йўл кўринишида кузатилиши мумкин. Агар улар кўринса тоблашпайтида ойнани бузилишига олиб келиши мумкин.

Жилвирлаш жараёнига, асосан абразив, унинг дондорлиги ва дондорликнинг бир жинслиги абразивларни айрим махсус хоссалари қаттиқлик ва ғоваклиги таъсир қилиш мумкин.

Куқунларининг алоҳида навлари ўзларининг физик-механик хусусиятлари билан бир-биридан фарқ қилади, бу эса жилвирлашда ҳар хил самарадорликни ва жилвирланган юзаларда турли сифатни беради. Жилвирлашда қаттиқлик, мўртлик, эзилишга мустаҳкамлик ва жилвир доналари шакли аҳамиятга эга [1]. Ушбу хоссаларнинг мажмуи абразив моддаларни қуйидаги тартибда саралаш имконини беради: кум, корунд, ёқут, кремний карбиди, бор карбиди, олмос. Агар кумнинг абразивлигини бир бирликка тенг деб олсак, у ҳолда электркорунднинг 20 мк. дондорликдаги имконияти 2,5, кремний карбиди - 3,5 ва бор карбиди - 4 га тенг. Материалнинг абразивлик имконияти қанчалик катта бўлса, унинг мақбул сарфи шунча кам бўлади.

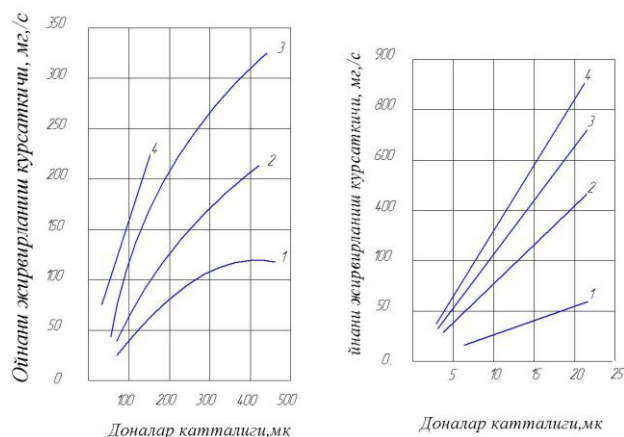
Шишанинг юза сифати сайқаланишига тескари пропорционал: ушбу абразив қанчалик фаол бўлса, жилвирланган юзада шунча кўп чуқур ўйиқлар пайдо бўлади. Жилвирланган шиша юзалари ғадир-будирлиги абразив куқунларнинг қаттиқлигига боғлиқ равишда камаяди. Таъсирига кўра уларни қуйидаги пасайиш тартибида жойлаштириш мумкин: олмос, бор карбиди, кремний карбиди, корунд, ёқут ва кум. Охиргиси жилвирлашда энг юқори сифатни беради.

Жилвирлаш тезлигига абразивнинг дондорлиги катта аҳамият эга. Тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики [2], дондорлик ўлчамининг ўсиши билан жилвирлаш тезлиги ошади. Ушбу боғлиқлик 3 дан 20 мкм оралиғида чизикли ҳисобланади. Жуда катта дондорлар билан ишланганда жилвирлаш секинлашади.

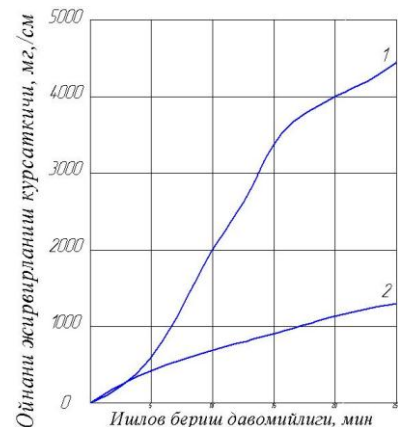
Юза ғадир-будирлиги h дондорлик ўлчамига тўғри пропорционал $D - H = k \cdot D$. k доимийлигининг қиймати абразив кўринишига боғлиқ: кум учун 0,17, ёқут учун - 0,22, корунд учун - 0,27 га тенг.

Йирик куқунли жилвирлашдаги тезлик ва дағалликнинг ошиши сабаби йирик жилвирлаш зарралари мустаҳкамроқ ва қийин бузилиши билан боғлиқ. Шу сабабли улар шишага анча чуқур ёрилишга олиб келадиган катта босим беришлари мумкин.

Бириккан абразив билан шишага ишлов беришда бириккан абразив қаттиқлиги ва ғоваклиги катта аҳамиятга эга. Карбокорундли шайба билан кўрғошинли биллур шишага ишлов бериш тадқиқот натижалари шуни кўрсатадики, катта абразивли юмшоқ шайбалар энг юқори жилвирлаш лаёқатига эга. Аммо дондорлик ишларида юмшоқ яроқсиз, чунки улар ўткирлик шакли тез йўқотади ва осон бўялади. Уларни доимий равишда тўғрилаш зарур, бу эса вақт сарфи ва



1-расм. Ойнани жилвирлашга жадалликни боғлиқлиги: а-силлиқловчи доналар миқдоридан. 1-кум, 2-корунд, 3-ёқут, 4-кремний карбиди, б-микро куқун дончалари миқдоридан. 1-кум, 2-корунд, 3-кремний карбиди, 4-бор карбиди [2].



2-расм. Ойнани жилвирлаш жадаллигини боғланган абразивлар билан ишлов бериш давомийлигига боғлиқлиги. 1-оқ кизил корунд, дондорлиги 320;

абразив дискнинг хизмат муддатини қисқаришига олиб келади.

Бириккан абразивнинг намунавий хоссаси бўлиб вақт оралиғида унинг жилвирлаш лаёқатини ўзгариши ҳисобланади [1]. У ҳолда муайян вақт оралиғида эркин абразив билан шишани жилвирлаш бир хил бўлади, иш қанчалик кўп давом этса, бириккан абразивнинг иш унумдорлиги жилвирлаш давомийлигига пропорционал равишда камаяди. Жилвирлаш чамбарагининг иш имкониятининг камайиш сабаби асбобнинг сиртидаги зарраларнинг ўтмаслашиб қолишидир. Жилвирлаш чамбарагидан ўтмас зарраларни мустахкамлик ва ғоваклик сабабли олиб ташлаш ўта секин кечади, чунки ишчи юза ўзини-ўзи тозалашга улгурмайди ва жилвирлаш унумдорлиги камаяди.



а)



б)



в)

3-расм. Ойналарни жилвирлашда фойдаланиладиган кесувчи асбоблар: а- абразив ленталар ; б- абразив дисклар; в- Ойналарнинг тўғри чизикли қирраларига ишлов берувчи станоклар учун косасимон жилвирловчи олмосли тошлар (сегментлашган ва узлуксиз) .

абразивнинг кириш қийинлиги сабабли камаяди.

Ишчи босимга тўғри пропорционал бириккан абразив билан ишланганда шишанинг жилвирланиш жадаллиги ортади. Маълумки, иккала усулда ҳам юқори босимда жилвирланиш тезлигининг ўсиши - асбоб ва заготовкани анча зич ёпишиши натижасида контакт соҳасида деформациянинг ҳосил бўлишидир. Деформация эса шиша бирлик юзасига таъсир қилаётган самарали зарраларнинг сонининг ўсишига олиб келади.



а)



б)

4-расм. а) Ойналарнинг эгри чизикли қирраларига ишлов берувчи станоклар учун косасимон жилвирловчи олмосли тошлар; б) Ойналарнинг тўғри чизикли қирралари бўйича ишлов берувчи дастгоҳлар учун хар хил профилдаги (ёй, трапеция) олмосли тошлар.

Пастроқ ёки юқорироқ тезликда шишани жилвирлаш жадаллиги камаяди. Тезликнинг ошиши юза ғадир-будирлигига ижобий таъсир кўрсатади.

Бириккан абразив билан жилвирлашда мақбул тезликнинг мавжудлиги жилвирлаш жараёнидаги иссиқлик эффекти билан ифодаланади. Шиша билан шайбанинг ишқаланиши натижасида ишқаланиш юза ҳароратини кўтарадиган иссиқлик ажралади. Муайян тезликдан

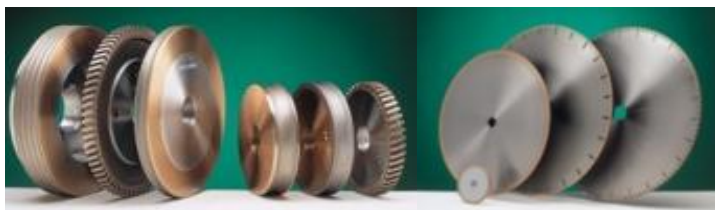
Бир хил ишлов бериш шароитларида жилвирлаш, аввало, шишанинг кимёвий таркибига боғлиқ. Турли таркибли шишлар ҳар хил жилвирланиш хусусиятларига эга [1]. Умумий қоида қуйидагича: таркибда кремний оксиди (SiO_2) ва бор оксиди (B_2O_3) улушининг ошиши билан шишанинг қаттиқлиги ошади, натижада жилвирланиш тезлиги камаяди. Калций оксиди (CaO), натрий оксиди (Na_2O), айникса, қўрғошин оксиди (PbO) каби металл оксиди қаттиқликни камайтиради ва жилвирланишни тезлаштиради.

Эркин абразив билан ишланганда босим ва тезлик фақатгина ишлов бериш жараёнигагина таъсир кўрсатади. Жилвирланаётган юза сифати ушбу омилларга боғлиқ эмас. Босимнинг ортиши билан шишанинг жилвирланиш сони ўсади. Аммо босим $700-900 \text{ г/см}^2$ дан юқори бўлганда жилвирлаш самарадорлиги шиша ва жилвирловчи орасидаги бўшлиққа

Жилвирлаш тезлигига жилвирланишнинг боғланиши умуман бошқача кўринишга эга. Ҳар бир жилвирланиш тури учун маълум мақбул жилвирлаш тезлиги мавжуд бўлиб, уларга риоя қилинганда жилвирланиш энг юқори бўлади. Мақбул тезлик шунингдек шиша турига ҳам боғлиқ. Тадқиқотлар натижасига кўра [1] мақбул тезлик чегараси 8 дан 12 м/с атрофида ўтади.

ошгандан сўнг иссиқликнинг ажралиши шундай кўпаядики, ишлов берилётган соҳада шиша юмшайди, мўртлиги камаяди ва шу сабабли жилвирлаш жадаллиги пасаяди.

Жилвирлашда мойлаш совитиш суяқлиги муҳим функцияни бажаради: ишқаланиш натижасида ҳосил бўлган жилвирлаш маҳсули (шиша ва абразив зарралари) ни ювади ва иссиқликни олиб кетади. Бундан ташқари, у ишлов бериш соҳасига физик-кимёвий таъсир кўрсатади, контакт соҳасидаги кучланиш-деформация ҳолатини камайтиради, жилвирлаш жараёнини тезлатади ёки секинлаштиради, ишлов бериш юзаси сифатини ўзгартиради.



5-расм. а) Шаклдор юзаларга ишлов берувчи ва суриш қўлда амалга оширилувчи дастгоҳлар учун тошлар; б) Кесувчи олмосли тошлар.

Шакллантирилатган юзалар нуқсонлигига технологик жараённинг таъсирини ўрганишда жилвирлашдан сўнг сиртки қатлам нуқсонлигини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади. Алоҳида зарраларнинг жилвирлаш таъсирини микроскопик тадқиқ қилиш дастлабки текис шишанинг сиртки ва сирт ости юзаларида қандай зарраларни қолдиришини кўрсатади.

Сиртки юзада ўзига хос рельеф остида бўртиқ ва ботиклар ҳосил бўлади ва ушбу рельеф ёриқ ва дарзлар шишанинг ичкараси томон йўналган бўлади. Рельеф қатламидаги (дарзлар соҳасидаги) микро ғадир-будирликлар ўлчами кўринаётган ёруғлик тўлкинидан узун. Ушбу микро ғадир-будирликларда ёруғлик сочилиб кетади ва жилвирланган шиша юзаси жилосиз ва шаффоф бўлмай қолади.

Маълумки, абразив таъсири сиртки қатламни ёрилиши билан чегараланиб қолмайди, балки унинг ички қисмига ҳам чўзилиб кетади. Рельеф қатламнинг кўринарли қатламидан ташқари жилвирлаш натижасида сирт ости қатламда дарзлар - “дарзли қатлам” пайдо бўлади, у рельеф қатламнинг остида жойлашади, аммо унга нисбатан уч маротаба калин бўлади (1.6-расм). Рельеф қатламдам ҳам, дарзли қатламда ҳам шишанинг бутунлиги бузилади. Шу сабабли ушбу қатламлар баъзан “бузилган қатлам” деб аталади.

Илмий ишларнинг кўпчилиги ишлов берилётган материалда пайдо бўладиган ва нуқсонли қатлам ривожланишини келтириб чиқарадиган физик ҳодисаларни четда қолдирган ҳолда абразивнинг дондорлигини нуқсонли қатлам чуқурлигига таъсири билан боғлиқ. Нуқсонлик параметрлари ҳақидаги маълумотларнинг ишончилиги эса материал сиртки қатламни ўрганиш учун қўлланиладиган усулларга боғлиқ.

Олиб борилган изланишларни тартибга солиш ва натижалар билан бойитиш шакллантирилатган юзадаги нуқсонлик ҳақида хулоса қилишга имкон беради, бинобарин техник шишадан ясалган буюмларга ишлов бериш кўп меҳнатлилиги ишлов берилётган материалга таъсир кучини даражасига боғлиқ бўлади. Ўз навбатида энергия сизими икки тоифадаги омилар билан аниқланади: ишлов берилётган материалнинг физик-механик хусусиятлари (қаттиқлик, мустаҳкамлик, мўртлик, дастлабки нуқсонлиги, кўриниши ва аввалги ишлов беришнинг ўзига хос хусусиятлари); ишлов бериш жараёнларининг технологик параметрлари (кесиш схемаси ва маромлари, қўлланилатган асбобларнинг технолгик ва эксплуатация характеристикалари, технологик муҳит хоссалари). Булар ўз навбатида шакллантирилатган юза нуқсонлик параметрларига таъсир кўрсатади.

Ишлов берилётган соҳадаги юзанинг кучланиш-деформация ҳолатини тушириш, масалан, самарали мойлаш совитиш технологияси воситаларни қўллаш ёки эластик асбобларни қўлланиш ҳисобига унинг нуқсонлигини камайтиришнинг асосий йўли ҳисобланади.



6-расм. Кўп вазифали РДБ дастгоҳлар учун фреза ва бошка асбоблар.

Олмос-абразив асбобларни кўллаш ишлов беришда юқори сифат кўрсаткичлари ва аниқлигига эришиш имконини беради. Олмос-абразив асбобларнинг технологик имкониятларини очиш учун ишлов берилган юза сифатига ишлов бериш маромлари таъсирини ва ушбу таъсирнинг модел тасаввурини кўриб чиқиш лозим.

Юза сифатига, бинобарин юза ғадир-будирлигига аввало ишлов бериш маромлари: кесиш тезлиги (V , m/c), кесиш чуқурлиги (t , m/c), суриш (S , m/c) га таъсир кўрсатади. Ишлов бериладиган юзага нисбатан олмос зарраларининг ҳаракатланиш хусусияти ва тезликка таъсир ўтказиб, кесиш параметрлари бир зарра билан олинадиган элементар қирқим қалинлиги h_z ўлчамларини, натижада жилвирлаш жараёни самарадорлиги ва ишлов бериш сифатини аниқлайди.

Ойналар чеккаларига жилвирлаб ишлов беришда абразив асбоб сифатида ленталардан ёки дисклардан фойдаланилади. Улар ўз хусусиятидан келиб чиққан ҳолда турли хил шароитларда фойдаланилади.

Абразив дисклар абразив ленталарга қараганда меҳнат унумдорлиги юқори ҳисобланади, шу сабабли кўп серияли ва ялпи ишлаб чиқариш шароитларида кенг қўлланилади. Кўйида ойналарга ишлов бериш учун фойдаланиладиган абразив дисклар турлари келтирилган.

Автомобил ойналарига жилвирлаб ишлов беришда асосан диаметрлари 150мм ва 250мм бўлган дисклардан кўпроқ фойдаланилади. Дискларнинг ён сиртида ойна профилига мос келувчи ариқча бўлади ва бу ариқча абразив материал билан таъминланади. Автомобил ойналарининг ён сирти ёй кўринишида бўлгани учун диск ариқчалари ҳам шундай кўринишда тайёрланади. Ариқча баландлиги ойна қалинлигига мос қилиб тайёрланади.

Ишлов бериш жараёнида ойнадан кесиб олинаётган қатлам ёй профили бўйлаб турлича тақсимланади. Сабаби жилвирлашгача бўлган жараёнда ойнанинг ён сирти тўғри тўртбурчак кўринишида кесилган бўлади. Шунинг учун кесиш чуқурлиги ёй марказидан сирт бўйлаб узоқлашган сари катталашиб боради. Шунга кўра диск кесувчи қисмининг бу қисмлар марказий қисмдан эртароқ ва тезроқ ейилади. Ойналарнинг юқори ва паст қисми кўпроқ қатламни кесади ва кўпроқ иш бажаради. Натижада ён сиртларида юзага келаётган сифат бузилишлари ҳам айнан шу қисмларда ишлов берилган юзаларда ҳосил бўлади.

Абразив асбобларни тайёрлашда табиий материаллардан ёки сунъий абразив моддалардан фойдаланилади. Ойнани боғламли абразив билан жилвирлашга қараганда металл боғламдаги олмосли тошлар билан жилвирлаш афзалликларга эга.

References:

- [1] Getts I. Shlifovka i polirovka stekla. Perevod s cheshskogo. L.: Stroyizdat, 1967. 280 s.
- [2] Kachalov N.N. Tekhnologiya shlifovki i polirovki listovogo stekla. ANSSSR.M.-L., 1958.
- [3] Dorojkin N. N., Yefifanov V. I., Jornik A. I. K otsenke temperaturnix poley i temperaturnix napryajeniy pri raspilivanii kristallov // Trenie i iznos, 1983. T. 4, № 2. S. 286-295.
- [4] Berdichevskiy Ye.G. Smazochno-oxlayasgiyupshe texnologicheskie sredstva dlya obrabotki materialov: Spravochnik. M.: Mashinostroenie, 1984. 224 s.
- [5] D.M. Ergashev. "Mexanik ishlov berishda shisha yuzalari sifatini shakllantirishdagi muammolar" «Mashinasozlikda zamonaviy materiallar, texnika va texnologiyalar» Xalqaro ilmiy- texnikaviy anjuman to'plami. Andijan-2016.

Адабиётлар:

- [1] Гетц И. Шлифовка и полировка стекла. Перевод с чешского. Л.: Стройиздат, 1967. 280 с.
- [2] Качалов Н.Н. Технология шлифовки и полировки листового стекла. АН СССР. М.-Л., 1958.
- [3] Дорожкин Н. Н., Епифанов В. И., Жорник А. И. К оценке температурных полей и температурных напряжений при распиливании кристаллов // Трение и износ, 1983. Т. 4, № 2. С. 286-295.
- [4] Бердичевский Е.Г. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки материалов: Справочник. М.: Машиностроение, 1984. 224 с.
- [5] Д.М. Эргашев. "Механик ишлов беришда шиша юзалари сифатини шакллантиришдаги муаммолар" «Машинасозликда замонавий материаллар, техника ва технологиялар» Халқаро илмий- техникавий анжуман тўплами. Андижан-2016.