

ТТЕСИ
хузуридаги
ТАРМОК маркази



2019

**Қоғоз саноатида хом ашё ва
иккиламчи ресурслардан
фойдаланиш истиқболлари**

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 02 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчилар: ТТЕСИ т.ф.н., И.Буланов
ТТЕСИ асс. М.Абдуназаров

Такризчилар: Хорижий эксперт Lee Min Hae Жанубий Корея
Жонгбу университети профессори
ТТЕСИ т.ф.д., Д.Б.Худойбердиева

Ўқув-услугий мажмуа Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти Кенгашининг _____ йил _____ даги ___-сон қарори билан нашрга тавсия қилинган.

Мундарижа

| | |
|---|-----------|
| I. ИШЧИ ДАСТУР | 4 |
| II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ | 9 |
| III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР | 14 |
| IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАТЕРИАЛЛАРИ | 30 |
| V.КЕЙСЛАР БАНКИ..... | 69 |
| VI. ГЛОССАРИЙ | 73 |
| VII. АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ..... | 76 |

I. ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сон Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги №797–сон Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Матбаа ва қоғоз саноатини ривожлантириш истиқболлари. Матбаа маҳсулотларини ишлаб чиқариш жиҳозлари ва технологиялари: Computer-to-Film, Computer-to-Plate, Computer-to-Press, Computer-to-Print технологиялари. Босма қолип сифатини назорат қилиш. Офсет, чуқур, флексографик ва рақамли босиш усуллари. Босма қолип тайёрлаш. Heidelberg, ManRoland, Royobi, Hamada, Mitsubishi ускуналари ишлаб чиқарувчи фирмалар. Муқовалаш жараёнларидаги замонавий технологиялар. Текислаш, санаш ва варақларни қирқиш. Китоб тахламини маҳкамлашнинг янги усуллари. Ип билан тикиш. Елимли бирикмалар. Тахламни жилд ва муқова билан бирлаштириш. Замонавий тўқимачилик кимёси жиҳозлари ва уларнинг ишлаб чиқаришдаги аҳамияти. Қоғоз ишлаб чиқариш соҳасидаги замонавий технологиялар асосида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар ва уларнинг таҳлили.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Матбаа ва қоғоз саноатининг ривожланиш истиқболлари **модулнинг мақсад ва вазифалари:**

Модулнинг мақсади: Қоғоз ишлаб чиқариш соҳасидаги замонавий технологиялар асосида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар ва уларнинг таҳлили

Модулнинг вазифаси: Матбаа ва қоғоз саноатини ривожлантириш истиқболлари, матбаа маҳсулотларини ишлаб чиқариш жиҳозлари ва технологиялари: Computer-to-Film, Computer-to-Plate, Computer-to-Press, Computer-to-Print технологиялари. Босма қолип сифатини назорат қилиш. Офсет, чуқур, флексографик ва рақамли босиш усулларини ўрганиш, босма қолип тайёрлаш усуллари. Муқовалаш жараёнларидаги замонавий технологиялар билан танишиш, текислаш, санаш ва варақларни қирқиш, китоб тахламини маҳкамлашнинг янги усуллари, ип билан тикиш, елимли бирикмалардан фойдаланиш, тахламни жилд ва муқова билан бирлаштириш, замонавий тўқимачилик кимёси жиҳозлари ва уларнинг ишлаб чиқаришдаги аҳамияти билан танишиш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билим, кўникма ва малакаларига қўйиладиган талаблар

“Матбаа ва қоғоз саноатининг ривожланиш истиқболлари” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- маҳсулот сифатини аниқлаш ва унда фойдаланиладиган қурилмаларни;
- маҳсулот сифатини баҳолаш усулларини;
- “Матбаа ва қадоқлаш жараёнлари технологияси” йўналишида ўқув жараёнини фан ва ишлаб чиқариш билан самарали интеграциясини таъминлашга қаратилган фаолиятни ташкил этиш ҳақида билимларга эга бўлиши;
- фойдаланилаётган босма қолиплар, бўёқ ва қоғознинг хусусиятларига қараб, босма жараёнини бошқариш усулларини билиши керак.

Тингловчи:

- маҳсулот сифатини баҳолаш учун қўлланиладиган меъёрий ҳужжатларни ярата олиши;
- маҳсулот сифати менежменти тизимидан кўникма ва малакаларини эгаллаши;
- замонавий рақамли машина ва жиҳозларнинг фарқлари, афзаллик ва камчиликларини таҳлил қилиш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- технологик жараёнлар бўйича маҳсулот сифатини аниқлаш ва компетенцияларни эгаллаши;

- ишлаб чиқариш жараёнидаги кетма-кетлик учун машина ва жиҳозлар танлаш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- матбаа маҳсулотлари ишлаб чиқаришда замонавий ускуналардан фойдаланишда инновацион технологияларни амалиётда қўллаш;
- намунавий босма нусха ёки аналог ранг намунаси билан таққослаганда, адад нусхаларида рангларни акс эттириш;
- асл нусханинг ёруғ жойларида тонлар градациясини ва майда деталларни акс эттириш;
- хорижий технологик машина ва жиҳозларни ишлаб чиқариш жараёнига жорий қилиш *компетенцияларига* эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Матбаа ва қоғоз саноатининг ривожланиш истикболлари” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;

- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, ақлий ҳужум, гуруҳли фикрлаш, кичик гуруҳлар билан ишлаш, коллоквиум ўтказиш, ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулининг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Мазмуни ўқув режадаги мутахассислик фанларининг барча соҳалари билан узвий боғланган ҳолда уларнинг назарий асосларини очиб беришга, педагогларнинг таълим-тарбия жараёнларини ташкил этиш ва бошқаришда меъёрий-ҳуқуқий асослар бўйича умумий тайёргарлик даражасини оширишга хизмат қилади. Маҳсулот сифатини бошқаришнинг аҳамияти. Маҳсулот сертификацияси ва белгиси. Ишлаб чиқариш ва сифат тизимларини сертификатлаштириш

Модулнинг олий таълимдаги ўрни

Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни, “Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури” ҳамда таълим-тарбиянинг миллий ғоя

негизларига таянган ҳолда амалга ошириш концепсиясида ўз ифодасини топади.

Модул бўйича соатлар тақсимоти

| № | Модул мавзулари | Тингловчининг ўқув юкلامаси, соат | | | | |
|---------|--|-----------------------------------|-------------------------|----------|----------|----------------|
| | | Хаммаси | Аудитория ўқув юкلامаси | | | |
| | | | Жами | жумладан | | қўчма машғулот |
| назарий | амалий машғулот | | | | | |
| 1. | Қоғоз саноатида хом ашё ва иккиламчи ресурслардан фойдаланиш истиқболлари | 2 | 2 | 2 | | |
| 2. | Кичик ўлчамли офсет ускуналарида босма қолип тайёрлаш | 2 | 2 | | 2 | |
| 3. | Quikmaster DI46-4 рақамли офсет босма ускунаси иши билан танишиш | 2 | 2 | | 2 | |
| 4. | Кўп бўёқли рақамли босма машиналари | 4 | 4 | | 4 | |
| 6 | Қоғоз чиқиндиларини саралаш, майдалаш, тозалаш, янчиш ва қоғоз массасини тайёрлаш, ҳамда қоғоз чиқиндилари асосида ўрам-қадоқлаш қоғозларини ишлаб чиқариш техника ва технологиялари билан танишиш | 4 | 4 | | | 4 |
| | Жами | 14 | 14 | 2 | 8 | 4 |

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1 - мавзу: Қоғоз саноатида хом ашё ва иккиламчи ресурслардан фойдаланиш истиқболлари

Наноцеллюлоза тури ва терминологияси. Нанофибрилляр целлюлоза. Нанокристаллик целлюлоза. Бактериал целлюлоза. Наноцеллюлозани функционализациялаш. Қоғоз саноатида нанотехнология. Ёғоч бўлмаган ўсимликлар целлюлозасидан қоғоз шакллантириш технологиялари. Ёғоч бўлмаган ўсимликлар целлюлозасидан қоғоз шакллантириш технологиялари. Иккиламчи ресурслардан қоғоз ишлаб чиқариш. Микрочристаллик целлюлоза. Наноцеллюлоза асосидаги материалларни қўллаш истиқболлари

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1-амалий машғулот:

Кичик ўлчамли офсет ускуналарида босма қолип тайёрлаш.

Computer-to-Plate технологияси бўйича офсет босма қолиплар тайёрлаш. Лазерли принтерда полиефир босма қолиплар тайёрлаш. Кўринадиган ёруғликка сезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш. Термосезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш. Кичик бичимли офсет босма машиналари.

2-амалий машғулот:

Quikmaster DI46-4 рақамли офсет босма ускунаси иши билан танишиш.

DI (Direct Imaging) турдаги офсет босма ускунасида ишлаш ва унинг тузилиш хусусиятлари билан танишиш. Цилиндр қолипида тасвирни қайд қилувчи офсет босма машиналар. (Computer-to-Cylinder технологияси)

3-амалий машғулот:

Кўп бўёқли рақамли босма машиналари.

Кўп бўёқли рақамли босма машиналари бошқариш станциялари. One Pass Duplex технологияси қўлланган Xeikon DCP рақамли босма машиналари. Indigo фирмасининг рақамли машиналари.

Кўчма машғулот мазмуни

«Жухал-қалин-қоғоз» МЧЖ шароитида тингловчилар қоғоз чиқиндиларини саралаш, майдалаш, тозалаш, янчиш ва қоғоз массасини тайёрлаш, ҳамда қоғоз чиқиндилари асосида ўрам-қадоқлаш қоғозларини ишлаб чиқариш техника ва технологиялари билан танишадилар.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модул бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидадан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (қўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантикий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилятини ривожлантириш).

II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

“SWOT-таҳлил” методи

Методнинг мақсади: мавжуд назарий билимлар ва амалий тажрибаларни таҳлил қилиш, таққослаш орқали муаммони ҳал этиш йўлларни топишга, билимларни мустаҳкамлаш, такрорлаш, баҳолашга, мустақил, танқидий фикрлашни, ностандарт тафаккурни шакллантиришга хизмат қилади.

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| S – (strength) | • кучли томонлари |
| W – (weakness) | • заиф, кучсиз томонлари |
| O – (opportunity) | • имкониятлари |
| T – (threat) | • тўсиқлар |

Намуна: Анъанавий матбаада босма қолип тайёрлашнинг рақамлилигига нисбатан фарқи SWOT таҳлилини ушбу жадвалга туширинг.

| | | |
|----------|---|--|
| S | Офсет босма усулида қолип кўп ададли маҳсулотлар ишлаб чиқаришга мўлжалланган | Рақамли босма усулида 1 дона маҳсулотдан то 500 донагача қисқа вақт ичида босса бўлади |
| W | Анъанавий офсет босма усулида қолип тайёрлашга кўп вақт кетади | Рақамли босма ускуналарда қолип тайёрланмайди |
| O | Офсет босма усулида ран баранг нусхалар олиш имкониятига эга | Кархонада бу технологик жараённинг самаралиги |
| T | Тўсиқлар (ташки) | маҳсулот таннархини камайтириш |

“Олти қалпоқча” методи
Тингловчиларни гуруҳларга ажратиш карточкалари



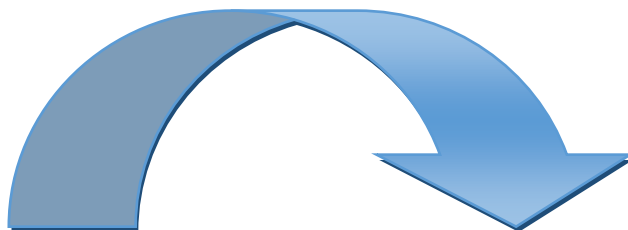
Т-ЖАДВАЛИ

Компьютер-босма қолип технологиясиунинг афзаликлари ва камчиликлари.

| Афзаликлари | Камчиликлари |
|-------------|--------------|
| | |
| | |
| | |

“ПИНБОРД” МЕТОДИ

Муайян ўқув предметининг дастуридан келиб чиққан ҳар бир муаммо ечимини тингловчилар жамоасига ҳавола қилиб, улар томонидан билдирилган фикрларни тўплаб, шу асосда маълум бир ечимга келинадиган усулдир. Бу усулнинг ёзма оғзаки шакллари мавжуд.



“ПИНБОРД” методини қўллашдаги асосий қоидалар:

1. Тингловчилар томонидан билдирилган фикрлар танқид қилинмайди ва баҳоланмайди;
2. Билдирилган ҳар қандай фикр, у ҳаттоки нотўғри бўлса ҳам инобатга олинади;
3. Фикр беришда ҳар бир тингловчи қатнашиши шарт.

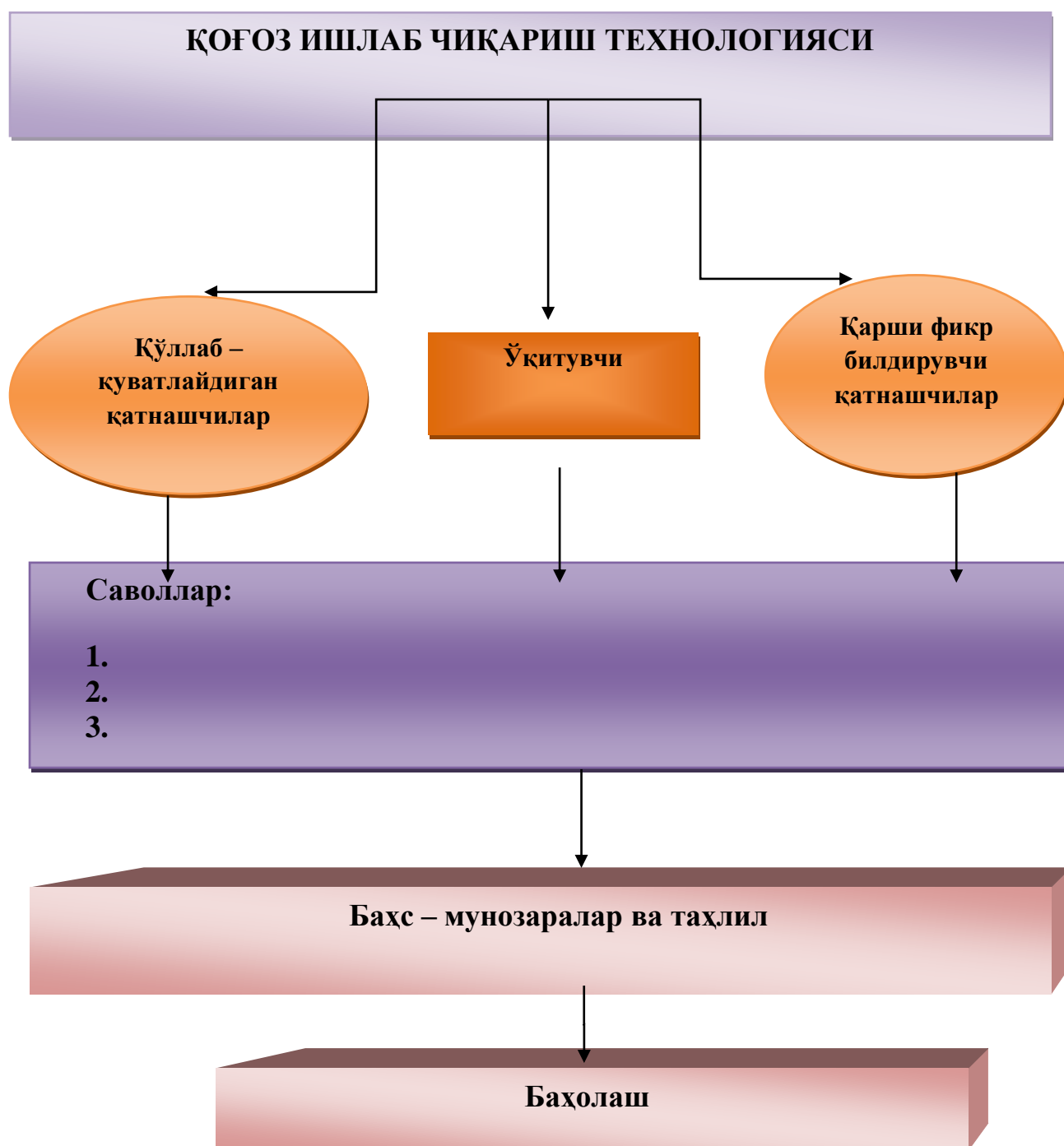
“ПИНБОРД” методини қўллашдаги асосий қоидалар:

4. Тингловчилар томонидан билдирилган фикрлар танқид қилинмайди ва баҳоланмайди;
5. Билдирилган ҳар қандай фикр, у ҳаттоки нотўғри бўлса ҳам инобатга олинади;
6. Фикр беришда ҳар бир таълим олувчи қатнашиши шарт.

“Дебат методи”

“Дебат методи” нинг қоидаси: Дебатлар асосида маъруза машғулоти ташкил этишдан кўзда тутилган асосий мақсад муаммонинг ечимини топишда тингловчи ўзгаларни ўз ёндашувининг тўғрилигига ишонтиришдир. Дебатлар мавзусини англаб етишлари учун тингловчига шароит туғдирилади. Бунинг учун эса мавзуни резолюция шаклида ифодалаш керак бўлади. Ўқитувчи мавзунини баён қилади. Тингловчилар 2 гуруҳга бўлиниб мавзуни муҳокама қиладилар ва муаммонинг ечимини топадилар. Ўқитувчи тўғри жавобни эълон қилади ва дебат иштирокчиларини баҳолайди.

“Дебат” ўсули қўйидаги кўринишида ифодаланади



“Тушунчалар таҳлили” методи

Методнинг мақсади: мазкур метод тингловчилар ёки қатнашчиларни мавзу буйича таянч тушунчаларни ўзлаштириш даражасини аниқлаш, ўз билимларини мустақил равишда текшириш, баҳолаш, шунингдек, янги мавзу буйича дастлабки билимлар даражасини ташҳис қилиш мақсадида қўлланилади.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар машғулот қоидалари билан таништирилади;

- тингловчилар мавзуга ёки бобга тегишли бўлган сўзлар, тушунчалар номи туширилган тарқатмалар берилади (индивидуал ёки гуруҳли тартибда);
- тингловчилар мазкур тушунчалар қандай маъно англатиши, қачон, қандай ҳолатларда қўлланилиши ҳақида ёзма маълумот берадилар;
- белгиланган вақт якунига етгач ўқитувчи берилган тушунчаларнинг тугри ва тулиқ изоҳини уқиб эшиттиради ёки слайд орқали намойиш этади;
- ҳар бир иштирокчи берилган тугри жавоблар билан ўзининг шахсий муносабатини таққослайди, фарқларини аниқлайди ва ўз билим даражасини текшириб, баҳолайди.

Намуна: “Модулдаги таянч тушунчалар таҳлили”

| Тушунчалар | Сизнингча бу тушунча қандай маънони англатади? | Қўшимча маълумот |
|--------------------------------------|---|------------------|
| Линиатура | матбаавий растрнинг зичлиги. Халқаро шкала бўйича «бир дюймдаги чизиқлар» да (лпи) ёки миллий шкала бўйича «бир сантиметрдаги чизиқлар» да ўлчанади. Ўтказилувчи коэффициент | |
| Босилган нусха | матн ёки график тасвирнинг қоғоз, картон ёки бошқа материалдаги изи, у босим остида босма қолипдан бўёқни тушириш орқали ҳосил қилинади. | |
| Босма | жараён тури ёки босилган нусхаларни ҳосил қилиш усули. Албатта, бу атаманинг кенг маъносида, босма маҳсулотлар ва авваламбор, даврий нашрлар (газеталар, журналлар ва ҳ.к.) тушунилади. | |
| Олдиндан сездирилган пластина | босма қолипни тайёрлаш учун мўлжалланган, ёруғлик сезувчан қатлам туширилган қолип пластинаси. | |

Изоҳ: Иккинчи устунчага қатнашчилар томонидан фикр билдирилади. Мазкур тушунчалар ҳақида қўшимча маълумот глоссарийда келтирилган.

Маъруза: Қоғоз саноатида хом ашё ва иккиламчи ресурслардан фойдаланиш истиқболлари

1. Наноцеллюлоза тури ва терминологияси.
2. Нанофибрилляр целлюлоза.
3. Нанокристаллик целлюлоза
4. Бактериал целлюлоза
5. Наноцеллюлозани функционализациялаш
6. Қоғоз саноатида нанотехнология

1. Наноцеллюлоза тури ва терминологияси

Нанотехнология кимёвий, нефткимёвий, тиббиёт, фармацевтика ва бошқа саноатларда қўлланилиши долзарб бўлган, буткул янги имкониятларни яратадиган янги ривожланаётган йўналишлараро соҳа эканлигини инобатга олган ҳолда, молекуляр параметрлар билан наноструктура боғлиқлиги, ҳамда табиий ва синтетик полимерли наноситемалар хусусиятлари билан боғлиқлигини аниқлашга йўналтирилган изланишлар ўта долзарбдир.

Наноўчамга эга заррачаларни ҳосил қилиш, нанотехнология усулларини қўллаш йўли билан наноструктура (НС) шаклланиш жараёнларини ўрганиш, уларнинг хусусиятларини ўрганиш ва уолани ишлаб чиқариш технологиясини яратиш ўзига хос хусусиятли материалларни олиш имкониятини беради. Нанозаррачалар (НЗ) ва НС полимерлар синтези ва биосинтези, модификация ва деструкция жараёнларида макрмолекулалар ўзаро тартибланиши натижасида ҳосил бўладиган табиий полимерлар алоҳида қизиқиш уйғотади.

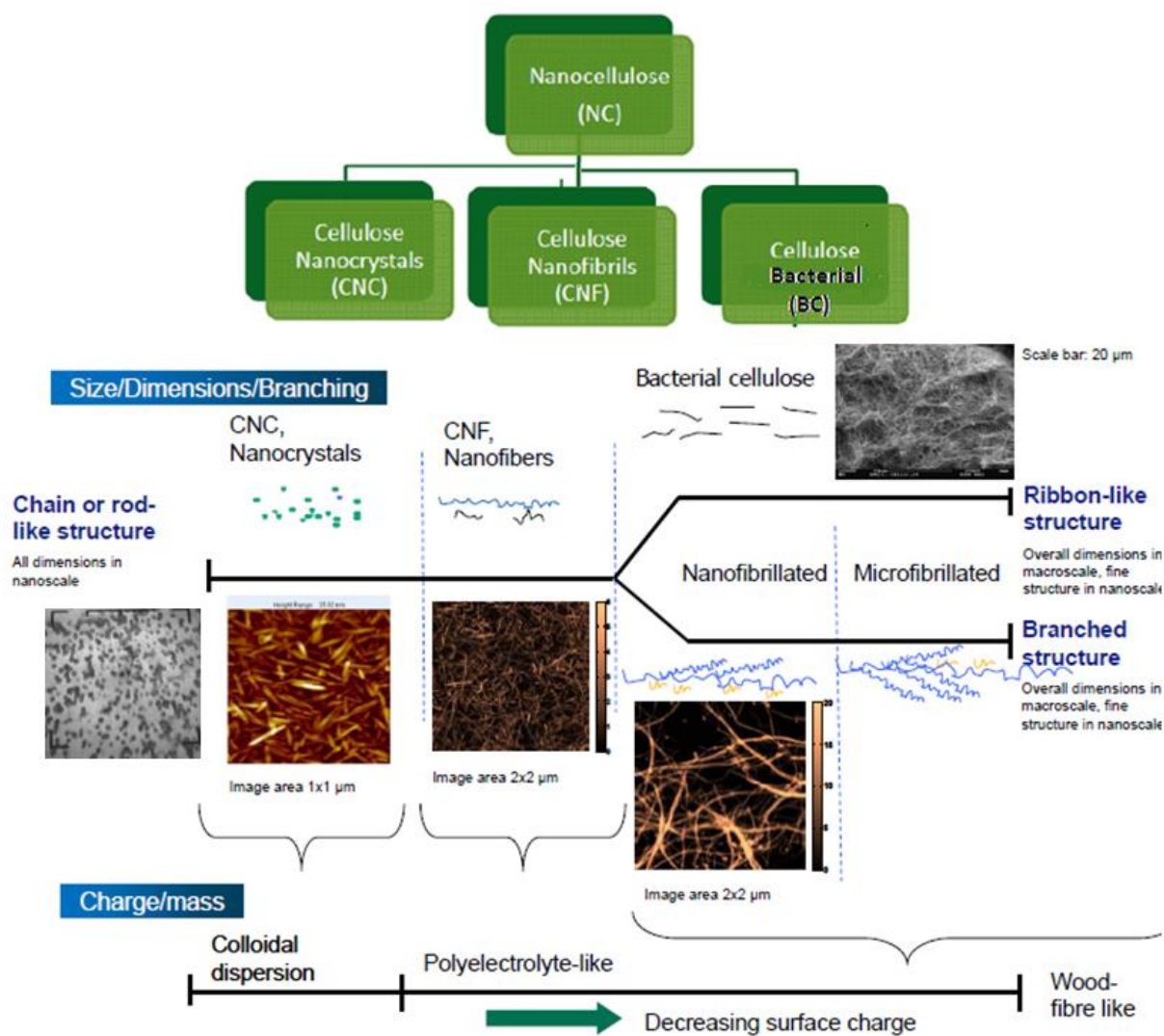
Наноцеллюлоза (НЦ) - юқори кристаллилик, юқори ривожланган юзали, юқори даражада дисперслилик, микроорганизмлар таъсирида чирувчанлиги (бижғиши) в.б. билан тавсифланадиган целлюлоза ҳосилаларининг янги синфларидир. Ушбу хусусиятлари туфайли НЦ материал микроорганизмлари таъсирида чирийдиган полимерлар учун юқори сифатли тўлдирувчи, қоғоз массасига тўлдирувчилар, дисперсияни қуюқлаштирувчилар, в.б. сифатида ишлатилиши мумкин.

Охирги йилларда наноцеллюлоза (НЦ) олиш ва уни қўллаш муаммоларига катта эътибор қаратилмоқда. Изланишлар Европа, АҚШ, Япония, Хитой, Россия, Хиндистон, Канада ва бошқа кўплаб мамлакатларда олиб борилаётганлиги уларни мақбуллигини ва истиқболлигини ишончли равишда исботлайди, чунки целлюлозанинг турли эксплуатацион

хусусиятларини, биринчи навбатда физико-механик, термик, гигиеник кўрсаткичлари, бўялувчалик ва шу каби яхши хусусиятларини тубдан яхшиланишига эришиш мумкин, шунингдек, бир қатор мамлакатларда наноцеллюлоза олувчи пилот қурилмалар ўрнатилган.

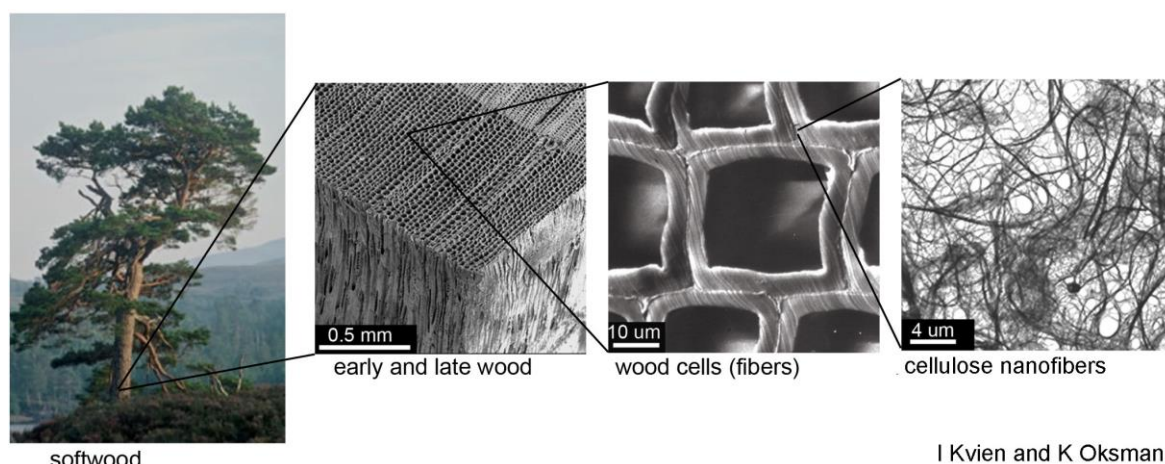
Полимерларни, хусусан целлюлозанинг наноўлчамли заррачаларини олиш ва ишлатиш имконияти илгаритдан маълум эди. 1975 йили О.А.Баттиста ўз монографиясида коллоид кимё ва юқори молекуляр бирикмалар кимёси бирлашмасида ётган – заррачалар ўлчами $50-10000 \text{ \AA}$ ($5-1000 \text{ nm}$) бўлган полимернинг микрокристаллари тўғрисидаги илмнинг янги соҳасини таърифлаган.

Наноўлчамли ва наноструктурали целлюлозанинг бир неча турлари мавжуддир: нафибрилляр целлюлоза, нанокристалл целлюлоза ва бактериал целлюлоза.



Расм.1. Наноцеллюлоза турлари.

2. Нанофибрилляр целлюлоза.



Расм. 2. НФЦ- игнабаргли дарахтнавларининг хужайрали деворларидан ажратилган

Целлюлозали нанотолаларни (НФЦ) дастлабки ўсимлик толасидан ажратиш кўп ҳолларда бир неча босқичли кимёвий ёки ферментатив ва механик ишловни бир қанча босқичини ўз ичига олган анча мураккаб жараёндир. Хозирги вақтда НФЦ ни ажратиш олиш учун ишлатиш мумкин бўлган турли хил механик усуллар мавжуд. Ультрадисперс майдалаш ва гомогенизациялаш усуллари энг кенг тарқалган усуллариدير. Ёғоч массададан НФЦ ишлаб чиқариш бўйича биринчи изланишлар 1980 йилларда Турбаком ва Херриком томонидан чоп этилган эди. Ўнг беш йилдан сўнг 1998 йили усулнинг бошқа тури тақдим этилган, айнан Танигучи ва Окамуранинг НФЦ ни ажратиш учун ўта майдалаш усули.

НФЦ 100 нм дан кичик диаметрга эга бўлган ва узунлиги микрометрларда бахоланадиган целлюлозали элементар толалар тўплами сифатида тарифланиши мумкин.

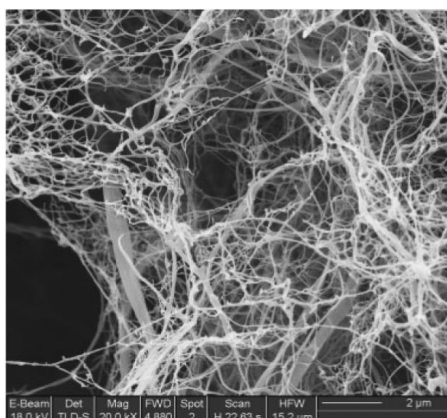
Одатда хом ашёни НФЦ га тамоман механик ажратилишини бажарилишидан аввал дастлаб механик, кимёвий ва / ёки ферментатив ишлов берилади. Ишлов беришдан мақсад - целлюлоза толаларини хужайра деворлари структураларини асосан калталаштириш ва бўшаштириш ҳисобига нанофибриляциясини осонлаштиришдир.

Нанофибрилляр целлюлоза юқори босимли гомогенизаторлар, юқори қувватли силжишга эга бўлган микрофлюидизаторлар (M-110P турдаги) ёки ультратовушли дезинтеграторлар ишлатган ҳолда целлюлозанинг суюлтирилган (0.5-3%) сувли дисперсияларини жадал ва давомий дезинтеграциялаб олинади.

НФЦ ни механик ишлов бериш усуллари ёрдамида лаборатория блендеридан тортиб то целлюлоза майдалагич каби хоҳлаган ускуна

ишлатилган ҳолда олиш мумкин. Хозирга қадар нанотола ишлаб чиқаришда қўлланиладиган энг оддий усул, бу юқори босим остида гомогонезациялашдир, шунингдек, кўп ҳолларда турли усуллар комбинацияси ҳам қўлланилади.

Микрофлюидизатор билан ишлов беришнинг афзаллиги шунда-ки, ўлчамлари бўйича бир текис тақсимланган жуда ингичка НФЦ олиш мумкин. Бироқ ўлчамлари бўйича бир текис тақсимланган суспензияни олиш учун микрофлюидизатордан бир неча мартаба ўтиш керак, бу ўз ўрнида ишлов беришнинг энергосарфларини кўпайтиради.



Расм. 3. Микрофлюидизациялаш ёрдамида ажратилган НФЦ нинг SEM-кўриниши

Ультрамайда янчш 1998 йили биринчи мартаба Танигучи ва Окамура томонидан оқартирилган крафт-целлюлоза ва туницина целлюлозасидан НФЦ тайёрлашда ишлатилган.

Ўз изланишларида диаметри 20–90 нм бўлган нанотола олиш учун тола концентрацияси 5–10% бўлган целлюлоза суспензияси 10 мартаба лаборатория майдалагичидан ўтказилган.

Киопарчаланиш, яъни паст хароратда парчалаш наноцеллюлоза олишда ҳам ишлатиладиган усулдир, аммо бу усул асосан нанофибрилляциянинг охирги босқичидан олдин дастлабки ишлов бериш сифатида ишлатилади. Крибузилишда суюқ азот аввал толаларни сувли суспензиясини музлатишда ишлатилади, сўнг бу музлатилган толалар механик таъсир остида, масалан, тола хужайра деворларидан нанотолаларни ажратиш учун ховонча ёрдамида майдаланади. Толалар суспензияси музлатилганидан сўнг целлюлоза толалари ичида музли кристаллар ҳосил бўлади, музлатилган толалар майдаланиши натижасида муз кристаллари хужайра деворларини бузади, натижада НФЦ ҳосил бўлади.

Ультратовуш шунингдек, целлюлоза толаларидан нанотолаларни

ажратиш учун ҳам ишлатилади. Ультратовушли ишлов бериш усулида юқори интенсивликдаги тўлқинлар акустик кавитация ҳодисаси ёрдамида кучли тебранма куч яратиш учун ишлатилади, бунда газнинг микроскопик пуфакалари ҳосил бўлади, кенгайди ва натижада целлюлоза толалари юзасида микрооқимлар ва зарба тўлқиналарини ҳосил қилган ҳолда парчаланadi. Ушбу таъсирлар секин-аста целлюлоза толасини нанотола ҳосил бўлгунига қадар бузиб бориши мумкин.

3. Нанокристаллик целлюлоза

Углеродли нанотрубка каби бошқа саноат органик наноматериалларидан фарқли нокристалл целлюлоза (НКЦ) молекуляр ёки атом компонентлардан кимёвий синтезланмайди, балки ёғоч масса, пахта, денгиз ҳайвонотлари, сувўтлари ва бактериялар каби табиатда учрайдиган целлюлоза манбаларидан олинади. НКЦ турли усуллар ёрдамида тайёрланади, аммо кенг тарқалган усул целлюлоза манбаларини кучли кислотали шароитларда кимёвий гидролизига асосланган. Кимёвий реакция целлюлоза толаси бўйлаб жойлашган аморф қисмларини эритиб, таъсир этилмаган стерженсимон заррачаларни сувли шароитда бўшатади. НКЦ ҳам сувли шароитда коллоид суспензия кўринишида, ҳам қуруқ плёнкалар кўринишида, ўзига хос ички оптик тавсифли ўта универсал наноматериалигини намойиш этди ва нанокомпозит қўлланишларда кучлантирувчи агент сифатида катта потенциалга эгадир.

Ушбу наноматериалнинг ўзига хослиги деярли чегарасиздир, ва унга бўлган эҳтиёж ошиб келаётганлиги сабабли уни ишлаб чиқариш усули, сифати, умумий чиқиши ва якуний хусусиятлар ўта муҳм бўлиб қолди.

НЦ олиш механизми одатда целлюлозанинг тартибсиз (аморф) соҳаларининг кислотали гидролизи билан тушунтирилади, нисбатан анча турғун нанокристаллитлари шикастланмаган ҳолда қолади ва игнали заррачалар шаклида изолирланган (ажратилган) бўлиши мумкин. Аммо ушбу механизм полимерланиш даражаси чегаравий кўрсаткичига қадар суюлтирилган кислоталар эритмалари билан гидролизланадиган целлюлозани интенсив механик парчаланнишдан сўнг ҳам нанозаррачаларга изолирланмаслигини тушунтира олмайди. Бу ҳодисанинг маълум сабаблари целлюлоза кристаллитлари кучли молекулалараро боғлар ёрдамида боғланганлигидан иборатдир. Кислотанинг етарли даражада концентрланган эритмаси ушбу кучли боғларни узиши ва нанокристаллитларни ажратиши мумкин. Бироқ, целлюлоза суюлтирилган кислоталар эритмалари билан гидролизланганда, кристаллитлар орасидаги ушбу боғлар сақланиб қолади ва нанозаррачалар ўрнига целлюлоза микрозаррачалари шаклланади.

НКЦ ни «тозаланган» целлюлозали материаллардан ажратишнинг одатий жараёни қуйидагидан иборат. Целлюлозали дастлабки материал концентрланган кислота эритмаси билан аралаштирилади. Белгиланган вақт ичида реакция борганидан сўнг реакцияни сусайтириш учун аралашма катта миқдордаги деионизирланган сув билан суюлтирилади. Сўнг ушбу аралашма *ажратиш босқичлар сериясидан ва ювиш/қолдик кислотани кетказиш учун дионизирланган сувга қарши кейинги интенсив диализ билан ювиш ўтказилади (**бир неча ажратиш босқичларидан ва ювиш/қолдик кислотани кетказиш учун дионизирланган сувга қарши кейинги интенсив диализ билан ювиш ўтказилади). Цетрифугали ажратишнинг ёки филтрлашнинг охириги босқичи целлюлоза нанозаррачаларининг охириги суспензиясидан турли йирик агломератларни олиб ташлаш учун ишлатилиши мумкин. Ультратовушли ишлов целлюлозанинг алохида кристаллитларини диспергирлашни енгиллаштириш учун ишлатилиши мумкин.

Гидролизлайдиган агент сифатида асосан анорганик кислоталар ишлатилади. Канопдан олинган наноцеллюлоза намуналарининг хусусиятларини ўрганиш, хлорит кислотаси билан гидролизлаб олинган НЦ га (КД=84%, деградация ҳарорати 256-358⁰С) нисбатан олтингугурт кислотаси билан гидролизлаб олинган НЦ паст кўрсаткичли кристаллик даражасига (72%) ва термостабилликга (деградация ҳарорати 171-317⁰С) эгаллиги аниқланган.

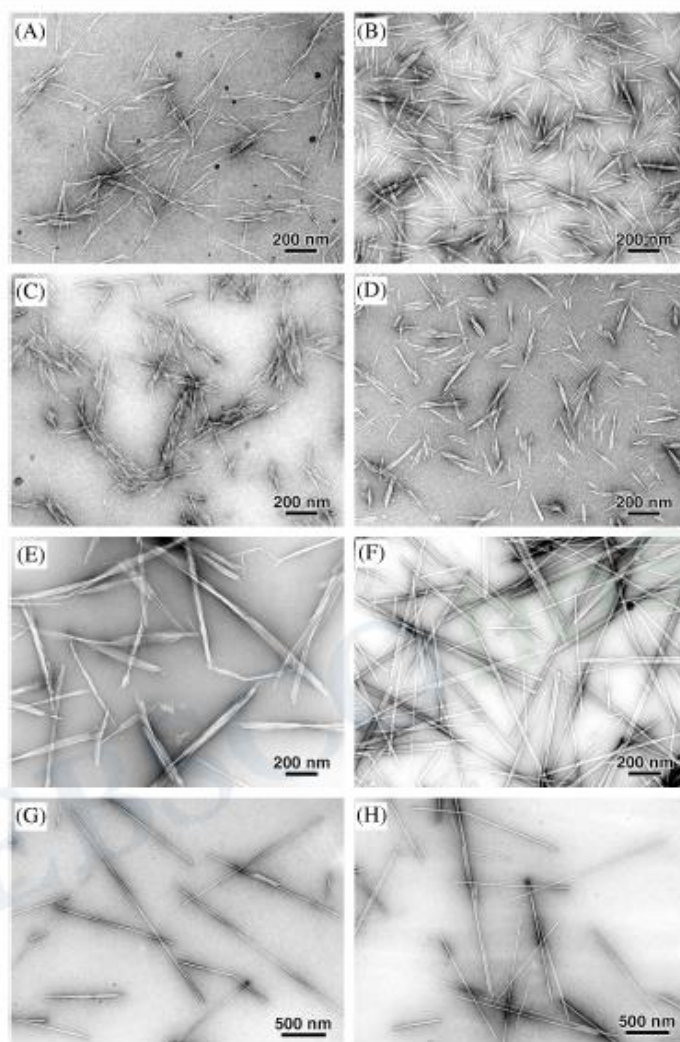
НЦ ни кимёвий усул билан олиш мумкин, хусусан, гидролиз шаритларини (гидролизлайдиган агентни концентрацияси, ҳарорати, гидролиз вақти) вариациялаш ёрдамида. НЦ ни олиш усулига кўра икки структурали шаклда олинади – игнали (whiskers) ва япроқли (balls). Бироқ, жаҳон амалиётида целлюлоза заррачаларини спецификацияси хали стандартлаштирилмаган ва шунинг учун целлюлоза заррачаларини белгиланган шаклларини тасифлашда адабиётлардаги атамалар қўлланилишида қарама-қарши изоҳлар мавжуддир.

Ультратовушли диспергирлашни (УТД) ишлатиб физик усулда НЦ ни олиш кенг қўлланиладиган усуллардан биридир. УТД икки фазанинг тез ҳаракатланувчан ва ўзаро тўқнашувчан заррачаларини кавитацияси ва ўзаро ишқаланиши ҳисобига амалга ошадиган ўта ингичка дисперсли материал олиш имконини яратади. Ультратовушлар таъсирида сувли шароитда МКЦ дан ўлчами бўйича дастлабки кристаллиликни сақлаб қоладиган тор доирада тақсимланадиган анча майда заррачалар ажралади.

Специфик шаклдаги НЦ олиш учун целлюлозани аввал молекуляр массаси 5М бўлган NaOH билан, сўнг ДМСО билан ишлов бериладиган жараён таклиф этилмоқда. Сўнг целлюлозани HCl – H₂SO₄ билан 75⁰С

хароратда УТ-дисергирлаш амалга оширилади. Олинган маҳсулот сув билан ювилади ва центрифугалантирилади. Олинган целлюлоза нанозаррачалари специфик шаклга эга бўлади ва жараённинг биринчи босқичидан сўнг ўлчамлари 150 нм гача, иккинчи босқичдан сўнг 60 нм гача камаяди.

Целлюлозали субстратларни олтингугурт кислотали гидролиз билан ҳосил қилинган НКЦ қаттиқ, игнали ва юқорикристалли нанозаррачалар кўринишида бўлади. Ушбу таёқча кўринишдаги кристаллитларнинг геометрик ўлчамлари целлюлозанинг дастлабки манбасига ва гидролиз реакцияси шароитига кўра ўта фарқланади. Ушбу ўта хилма-хиллик 14 расмда келтирилган турли целлюлозали субстратлардан олинган НКЦ электрон микрофотографияларида тасвирланган.



Расм.4. Целлюлозанинг турли манбаларидан олинган НКЦ нинг шаффоф электрон микроскоп микрофоторгафиялари:

(А) ёғоч масса, (В) рами, (С) эвкалипт, (D) пахта, (Е) бактериал целлюлоза, (F) *glaucocystis*, (G) *tunicate* ва (H) *кладофор*.

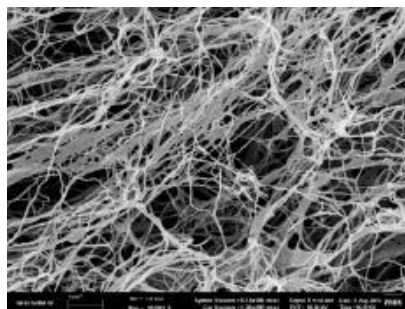
Узоқ вақт давомида НКЦ ни университетнинг изланиш лабораторияларида ҳар бир маротасида бир неча граммдан тайёрлашган, ва 2012 йилда CelluForce нинг расмий кашф этилишига қадар қадар тижорат манбаи бўлмаган.

Канада НКЦ ни тўртта турли компаниялар билан ҳамкорликда катта масштабда ишлаб чиқаришда пилот қурилмалар ва тижорат қурилмалар соҳаларида дунё бўйича лидердир, қолган пилот қурилмалар АҚШ да жойлашган.

4. Бактериал целлюлоза

Бактериал целлюлоза келажакнинг универсал материалidir. Хозирда у хирургияда, кандолатчиликда, саноатда ишлатилади, мода дизайнерлари эса бактериал матолардан ажойиб кийимлар яратмоқдалар. Ушбу ажойиб материалнинг асосий маҳсулоти *Gluconoacetobacter xylinum* бактериясидир.

Бактериал целлюлоза ўзининг ўсимлик аналогига нисбатан бир қатор афзалликларига эга. Микробиологик целлюлозани *Agrobacterium*, *Achromobacter*, *Aerobacter*, *Enterobacter*, *Sarcina*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Alcaligenes* и *Mycodema* оилага мансуб вакиллари синтез қила оладилар. Аммо ушбу материалнинг классик манбаси *Gluconoacetobacter xylinum* бактерия ҳисобланади. Ушбу грамтрицателья, таёқчасимон, қатъий аэроб бактерия субстрат сифатида углерод ва азотнинг турли манбаларини ишлатиши мумкин. Ишлаб чиқариладиган нанотола ўсимлик целлюлозасидан тайёрланган толага нисбатан узун, кенг ва мустаҳкамрокдир. Олинган материал юқори эластиклиги ва ўсимликдан олинган материалда ўта тозаланишидан сўнг ҳам сақланиб қоладиган гемицеллюлоза ва лигнин аралашмалари йўқлиги билан ажралиб туради. Бактериал целлюлоза кристаллик микрофибриллари маълум архитектурали етарлича мустаҳкам гел пленка ҳосил қилади. Бундай архитектура, ўсимлик целлюлозасида ушлаб қолинадиган миқдордан кўпро сув ушлаб қолиш имконини беради. Агар биосинтез давомида желатин қўшилса яхшиланган оптик шаффофликга ва юқори гигроскопикликга эга бўлган зич ва равон бир тусли пленка ҳосил бўлади.



Расм. 5. БЦ микрофибрилл структураси

Хозирги замонда хужайрадан ташқаридаги бактериал целлюлоза дунё амалиётида халқ хўжалигининг бир нечта тармоқларида кенг қўлланила бошланди: микроорганизм ва ферментларни иммобилизацияси учун турли ўлчамли биофилтрлар яратиш учун; қоғоз ва қадоқлаш саноатларида. Тўқимачилик саноатида бактериал целлюлозани янги матолар яратишда, тиббиётда сунъий тери ишлаб чиқаришда; юқори технология саноатида янги материаллар, нанокөмпозитлар ишлаб чиқаришда, экологияда оқава сувларни тозалашда қўлланилади.

Биосинтез механизми асосан *Acetobacter* оиласи бактериаси хужайраларида ўрганилади. *Acetobacter* – бу грамотрицатель, таёкчасимон, катъий аэроб бактерия. У целлюлозага кимёвий ўхшаш бўлган поли-бета-1,4-глюканнинг кўп сонли занжирини ишлаб чиқара олиш хусусияти билан тавсифланади. Микрофибрилл кўринишдаги целлюлоза занжирлари хужайрадан ташқаридаги мембранада жойлашган сайтлардаги бактериялар юзасида синтезланади.

Бактериал целлюлоза (БЦ) ўсимлик целлюлозасида бўлмаган ноёб хусусиятларга эгадир. БЦ – бу глюкоза полимери, статистик бактериал етиштириш орқали ҳосил бўлади, маълум архитектурали, *наноструктура даражасида* кристаллилик микрофибриллалар билан ҳосил бўладиган етарлича мустаҳкам гел пленкадир (куруқ полимер/сув мутанносиблиги 1/100). Сув катта ички юзани сақлаб қолувчи органик суюқликга алмашилиши мумкин.

Acetobacter xylinum бактериясидан ҳосил бўладиган целлюлоза гел-пленкасида қалинлиги бўйича ҳар хил бўлган сувли соҳалари шакилланиши мумкин: фибрилл ичида (миникристаллардан ҳосил бўлган, бактерия терминал комплекси кўринишида ишлаб чиқарилади), микрофибриллалар ҳосил бўлиши мумкин бўлган фибрилл юзасида ва лента юзасида, шунингдек кристаллик ленталар ва микрофибрилаларнинг сув билан тўла тўрлари ғовакларида.

Шундай қилиб, БЦ гел пленка тиббиётда устки ва ички қабул қилинадиган турли препаратларнинг ва техника учун турли моддаларнинг мембранали-ташувчиси бўлиши мумкин.

БЦ нинг кенг қўлланиши кам даромадлилиги ва нарҳи юқорилиги сабабли чегараланган. 1- метилциклопропен (1 - МКП) ўсимлик қариши даври учун кучли ингибитор бўлиб, у мева ва сабзавотларни сақлашда қўлланила бошланган. 1- МКП ни *Acetobacter xylinum* биосинтезига таъсирини ўрганиш мақсадида изланиш олиб борилган. Муҳитда 1- МКП нинг турли концентрацияли учта гуруҳ намуналари бўлиб, тажриба 12 кун давом этган, натижада, 1- МКП БЦ ўсишига ижобий таъсир этиб, ҳосил

бўлиш миқдорини ошириши аниқланган. Бу ўсимлик ўсиши ингибиторни бактерияларга қўллашдаги биринчи изланиш бўлган.

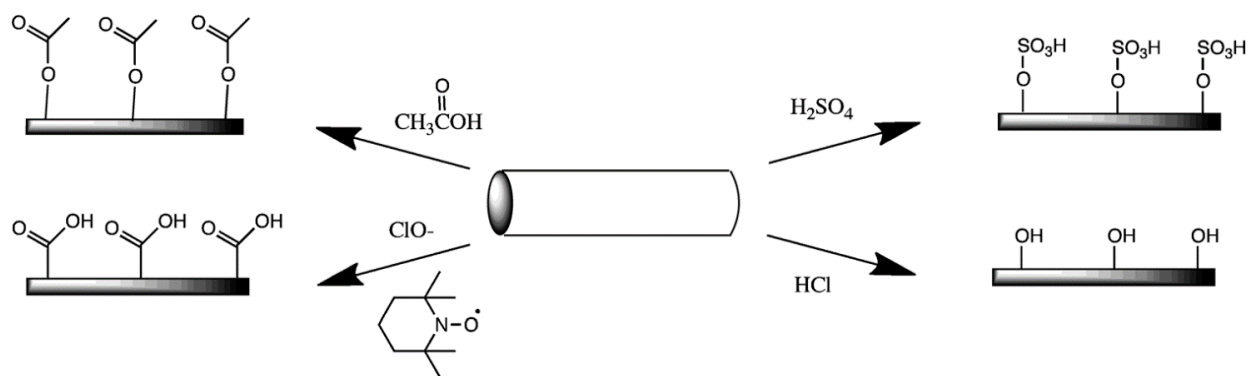
Тўқимачилик саноатида бактериал целлюлозани янги матолар яратишда қўлланиладиган материал сифатида кўрилади, чунки уни турли қолип ишлатган ҳолда хоҳлаган шакл ва қалинликда ўстириш мумкин. Хозирда баъзи bacteria-grown-clothing-1 прогрессив дизайнерлар ушбу истиқболли материал билан турли тажрибалар ўтказмоқдалар. Лекин бундай кийимлар унчали кўримлик эмас ва амалиётда қўллашга қулай эмас. Балки бу келажак кийимдир. Бундай кийим эгасини истагига кўра дарҳол талаб қилинадиган фасонга айланиши мумкин. Бактериал целлюлозадан яратилган кийим одам эғнида иккинчи теридай кийилади, бунда у ҳавони яхши ўтказди ва совуқга турғун. Целлюлозани ҳосил қилувчи бактериялар теридан ажраладиган маҳсулотлар ва ўлган эпителиялар билан озиқланиб, ноҳуш хидларни йўқотиши мумкин. Ушбу кийим тери орқли доривор воситалар ва фойдали моддалар билан тўйинтириб, яра ва шиллиғланишларни тузатган ҳолда эгасини ҳолатини назорат қилиб туриши мумкин. Агарда бу кийим керак эмас бўлиб қолса, уни хаҳлаган вақтда истеъмол қилиш мумкин.

Барча афзалликлари ва ижобий истиқболлари борлигига қарамасдан бактериал целлюлозани кенг масшабли ҳажмда ишлаб чиқариш ҳануз бир қатор муаммолар билан чегараланган. Бундай материал нарҳи бугунги кунда ўсимлик целлюлозасига нисбатан 50 маротаба қиммат. Шунингдек, тоза бактериал турларини сақлаш, муқобил субстратларни таъминлаш в.б. технологик муаммолар ҳам мавжуддир. Аммо маҳсулот нарҳи уни ишлаб чиқариш кенгмасшабли қувватга ўтиши билан доимо пасаяди, шунинг учун яқин келажакда технология ривожланиши билан одамзот учун етарлича бактериал целлюлоза олиш имкони яратилади деган умид бор.

5. Наноцеллюлозани функционализациялаш

НЦ юзаларини кимёвий функционализациялаш НЦ суспензияларининг хусусиятларини, композит яшаш жараёнларини ва натижада ҳосил бўлаётган композит хусусиятларини аниқлайди.

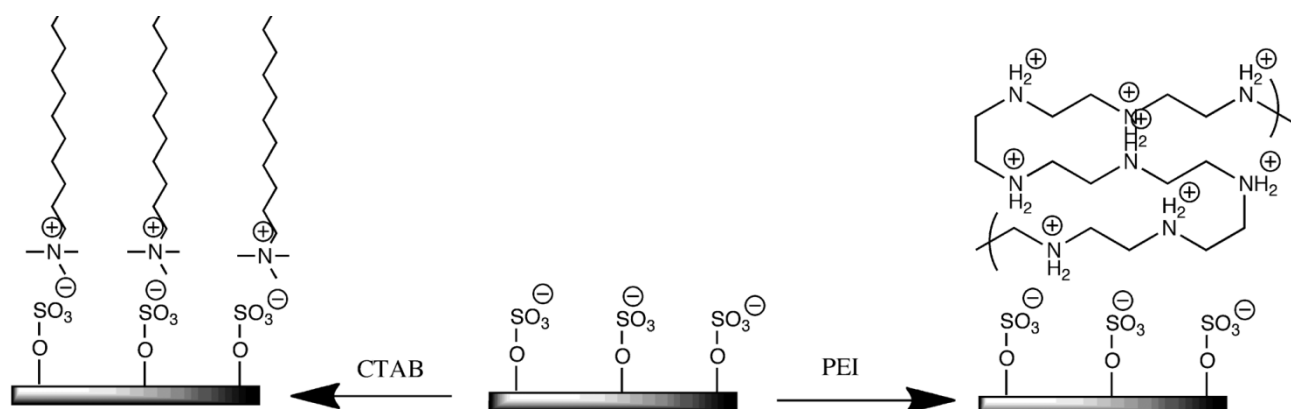
НЦ нинг юзавий функционал имкониятларини, одатда, 3 та алоҳида гуруҳларга ажратиш мумкин: (1) уларни ажратиш натижасида заррачаларнинг табиий юзавий кимёси ёки заррачалар юзасини ишлов бериш учун аналогик усуллар ишлатиш (расм 6), (2) заррача юзасида адсорбция (расм 7) ва молекулаларни ковалент боғланиши ёки юза дериватизацияси (расм 8).



Расм. 6 НЦ нинг кенг тарқалган синтези юзанинг турли кимёсини таъминлайди:

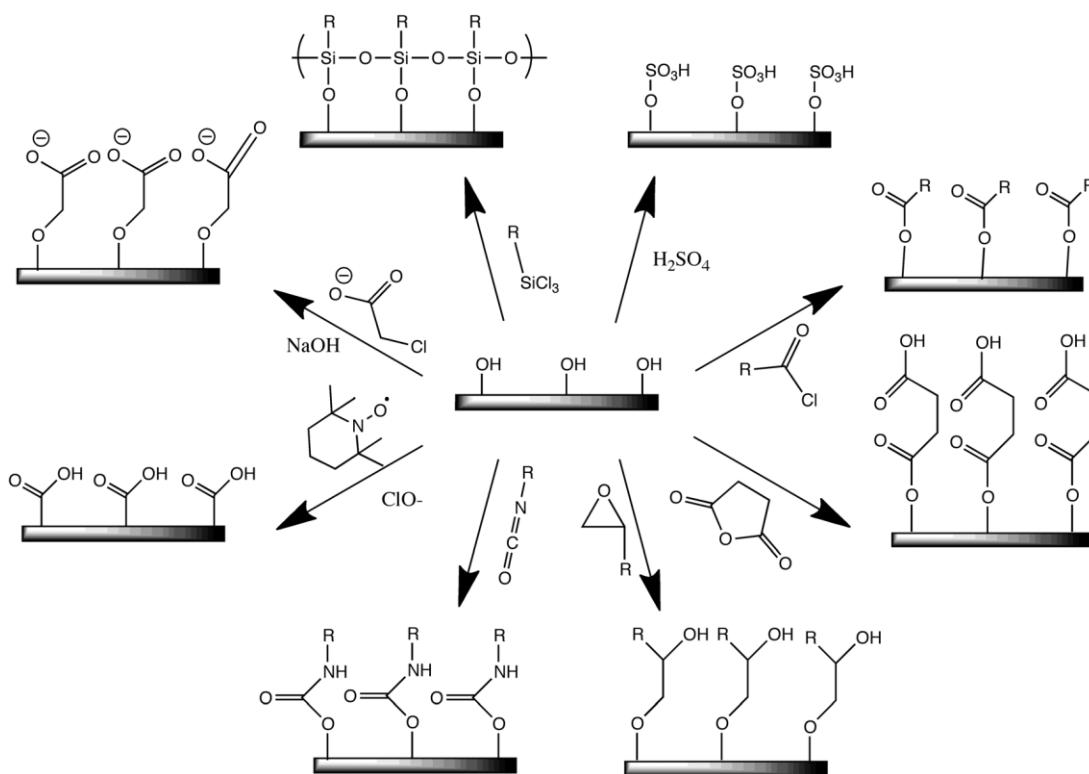
сульфат кислота билан ишлов бериш сульфатнинг мураккаб эфирларини ҳосил қилади (тепа ўнгда), хлорид кислота билан ишлов бериш гидроксилни таъминлайди (паст ўнгда), сирка кислота ацетилни таъминлайди (тепа чапда), ТЕМРО билан муҳитланган гипохлорит билан ишлов бериш карбон кислотасини беради (паст чапда)

Ушбу модификация усуллари, одатда целлюлоза ва қоғознинг катта жараёнларидан олинган ва табиий целлюлозадаги гидроксил гуруҳлар каби юзаларнинг функционалликка ёки модификация учун «ручка» сифатида нанозаррачалар синтези натижасида олинган функционалликка асосланган. НЦ модификацияси бўйича уларни диспергирланиши ва мослиги ҳаракатлари сабабли кўплаб илмий мақолалар мавжуд. Бироқ НЦ нинг фибрилланган турларини функционализациялаш ҳақида таърифлар анча кам.



7-расм. Целлюлозанинг (сульфирланган) нанозаррачаларида электростатик адсорбция мисоллари:

цетилтетраметиламмонийбромиднинг (ЦТАБ) сирт-актив моддалари адсорбцияси ва қатламли (ўнгда) полиэтиленимин (PEI) электростатик адсорбцияси (LbL)



Расм. 8 НЦ юзаларининг оддий кимёвий модификациялари:

(соат айланаси бўйича тепа ўнгда) сульфат кислота билан ишлов бериш сульфатларнинг мураккаб эфирин беради, крбон кислоталар галогенидлари мураккаб эфирли боғлар яратади, кислоталар ангидридлари мураккаб эфир боғлар яратадилар, эпоксидлар эфир боғлар яратадилар, изоцианатлар уретан боғлар яратадилар, ТЕМРО муҳитли гипохлорит оксидланиш карбон кислоталар яратадилар, галогенланган сирка кислоталари карбоксиметил юзалар яратадилар, хлорсиланлар эса олигомерли силилирланган қатлам яратадилар.

НЦ ни функционализациялашнинг қуйида келтирилган бир нечта усуллари мавжуд:

- ✓ НЦ ни синтези ёрдамида функционализациялаш.
- ✓ Адсорбция орқали функционализациялаш.
- ✓ Кимёвий модификациялаш орқали функционализациялаш.

6. Қоғоз саноатида нанотехнология

Ёғочнинг ўлчам-иерархик структураси узунлик ўлчамининг бир нечта тартибини ўз ичига олади: метрда бутун дарахт ўлчанади, сантиметрда – дарахтнинг кўндаланг кесими, ядроси ва ташқи пўсти) ўлчанади, миллиметрда – дарахт ёшини таърифловчи йиллик айланалар, ўнлик микрометрларда – хужайраларнинг анатомик тузилиш, ўнлик нанометрларда – геммицеллюлоза ва лигнин матрицасидаги целлюлозали фибриллар шакли, нанометр ва ундан кичик ўлчамларда - целлюлоза, геммицеллюлоза, лигнин молекуляр структураси ва уларнинг кимёвий таъсирлашув масофаси

ўлчанади. Целлюлоза табиий полимер ва hozirgi вақтда ҳалқ хўжалиги миқёсида ишлатилаётган ва ишлаб чиқариладиган кенг спектр материаллар асосидир, ammo узoқ вақт даврида ҳосил бўлган целлюлоза хосиллари номенклатураси унинг структурасида мавжуд бўлган барча имкониятларини, хусусан, унинг ноёб наноҳосилларининг потенциалини кўрсатмайди. Шунинг учун «нанотехнологлар» нинг мавжуд қайта тикланадиган наносистема сифатида ёғочга бўлган қизиқишини қиёсий равишда қуйидаги тақриз билан тушунтириш мумкин: бошқа «нанотехнологлар» учун яратиш зарур бўлган ҳолат ёғоч «нанотехнологлари» учун фақат ўрганиш ва қўллаш етарлидир. Охрғи бир неча ўнг йилликлар мобайнида нанотехнология бутун дунё бўйича сезиларли ривожланди, ammo целлюлоза табиий наноструктурланган материал сифатида охирги йилларда дунё бўйича ўзига жиддий аҳамият жалб этди ва қўплаб илмий дискуссиялар ва техник ишланмалар марказига айланди. Чет элда Финляндия, Швеция, Япония, Канада, АҚШ, Германия, Хиндистон каби мамлакатларда целлюлозанинг наноўлчамли хосилларини (наноцеллюлозани) ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш технология соҳалари тизимли ва кенг масштабли характерга айланган ва охирги 6-7 йиллар давомида ҳукумат ва шахсий капитал ёрдамида интенсив амалга оширилиб келинмоқда. Ушбу соҳдаги асосий тенденция – бу юқори мустаҳкамлик хусусиятига эга материалларни яратиш технологияларини ишлаб чиқариш ва материалларнинг юза хусусиятларини бошқариш усулларини яратишдир. АҚШ да 2004 йилда «ўрмон маҳсулотлари индустрияси учун нанотехнология. Технологияларни прогнози ва ривож» дастури қабул қилинган бўлиб, у ўз ичига ўрмон маҳсулотлари секторида ва у асосида композицион материаллар (КМ) яратиш соҳасида нанотехнологияларни ривожланиш йўналишларини ва қўлланилишини олади. Канадада асосий вазифалари КМ, ламинатлар, резина в.б. ўрмон хўжалиги маҳсулотлари, асосида ишлаб чиқаришда нанотехнологияларни ривожлантириш ва ишлатиш бўлган «Нанотехнология: ёғоч маҳсулотлари индустриясига тадбиқ этиш» дастури (апрель 2005 й.) қабул қилинган. Дастур муаллифлари – Финляндия ва Швеция – ўрмон секторида нанотехнологияларни ривожлантириш ва ишлатилишнинг асосий йўганалишларини аниқладилар: ёғоч ва ўғочсозлик; толали яриим маҳсулотлар, қоғоз, қадоқ; янги материаллар ва КМ. 2006 йили Бразилия «Нанотехнология тропик ўрмон маҳсулот иловасига» дастурини қабул қилди, ва унингасосий мақсади тропик ёғочни хусусиятларини модификациялаш ва ўлчамларини стабиллаштириш учун нанотехнологияларни ривожлантиришдир. Канадада Domtar Corporation ва FPInnovations фирмалар икки йил ичида қуввати суткасига 1 тонна наноцеллюлоза ишлаб чиқариш

бўлган тажрибавий заводини қуришни режалаштирмоқдалар. Дастурнинг умумий нархи 40,8 млн. Канада доллари деб баҳоланиб, ундан 20,4 миллионли инвестиция «Канадада яшил ўзгаришлар» давлат целлюлоза қоғоз саотини ривожлантириш дастурига ва Канада табиий ресурслар вазирлигига мос равишда ташкил этади. Швецияда Innventia компания Стокгольмда дунё бўйича биринчи наноцеллюлозани ярим саноат масштабида ишлаб чиқарувчи завод ишга туширилди.

Целлюлоза-қоғоз саноатида нанотехнологиялар кенг ишлатилади, шунинг учун уни етакчи нанотехнология соҳаси деб аташ мумкин. Ушбу йирик саноат соҳаси учун Makron компанияси субподрядчик ёки контракт ишлаб чиқарувчи сифатида ёғочни қайта ишловчи, қоғозли рулонларни қайта ўраш ва ишлов бериш бўйича жиҳозлар ишлаб чиқаради.

Нанозаррачалар хозирда текстиль ва лойли буюмлар ишлаб чиқаришда қўлланилиб келинмоқда, мана энди биринчи мартаба Янги Зеландияда яратилган ва тадбиқ қилинган ушбу технология целлюлоза маҳсулотлари учун тарқалди: нанозаррачалар билан крафт-қоғоз модификацияланади (бутун дунё бўйича газета қоғози сифатида ишлатиладиган ва *Pinus radiata* нурсимон қарағайдан тайёрланадиган).

Олимлар янги усунинг кўп соҳаларда қўллаш имконини кўрмоқдалар: масалан, нанозаррачаларни қўллаш технологияларидан бири қоғозни ультрабинафшада ярақлашига (порлашига) имкон беради, бу эса хужжатларни кўшимча химоя қилишда жуда ўқл келади; бошқа технология – бу «сақлаш муддати» бўлган этикеткаларни яратишдир: маълум муддат тугаганидан сўнг ёзувлар ранги кўкдан қизилга ўзгаради.

Янги Зеландия йилига 600 млн долларли бозори бўлган қоғоз буюмларининг йирик экспортеридир, босма ва қадок учун маҳсус маҳсулотларни ишлаб чиқариш бўйича янги сегмент эса, яқин 10 йиллар давомида фаол ривожланиши кутилмоқда.

Stora Enso Nymola қоғоз саноатида нанозаррача базасида юқори сезувчан сканерловчи датчикли ускуналар борланган қоғоз қопламаси массасини профилини автоматик созлаш системасида ишлатилган. Eka Chemical компаниянинг илмий маркази Лунд (Швеция) университети лабораторияси билан ҳамкорликда нанотехнология базасида 3-5 мм диаметрли заррачали Compozil Select кўшимчани яратишди. Қоғоз массасига Compozil Select кўшимчасини киритилиши қоғоз полотносида нанотехнология заррачалари бўлган майда толачалар ушлаб қолиниши ва қоғоз шакиллантирилиш сифатини яхшилаш имконини беради. SCA (Швеция) гуруҳ лабораторияси нанотехнологияни қадоклаш қоғозининг маҳсус қопламасини олиш учун қўллаган.

Италия технологик институтида Генуяда целлюлоза толаларини нанозаррачалар билан бирлаштириш усулини топишди, бу эса оддий қоғозга кўйидаги ноёб хусусиятлар намоён этган: ҳўлланмаслик, магнитланиш ва хатто бактерицидлик.

Темир нанозаррачали полимер билан қопланган қоғоз толалари. Италияликлар томонидан яратилган технология асосида целлюлозанинг индивидуал толаларини реакционқобилиятли акрил мономерлари - цианакрилат билан шимдириш ётибди. Ундан ташқари қоғоз толаларини мономер билан шимдириш шунингдек таркибида марганец ферритининг суперпарамагнитли коллоид нанозаррачаларини тутган эритмада амалга ошади. Полимерланиш жараёни инициациясидан сўнг ҳар бир целлюлоза толаси атрофида нанозаррача тутган полимерли қоплама ҳосил бўла бошлайди ва натижадаги қоғоз толаларга бутунлай ноёб хусусиятлар намоён этади: сувшиммаслик ва магнитланиш. Магнитли ва микроскопик изланишлар композитли қатламдаги нанозаррачалар миқдори тўлиқ назоратли бўлишини, магнитланиши эса, кутилганидай ушбу миқдорга тўғри пропорционал эканлигини тасдиқлаган. Бундан ташқари олимлар наноконпозицияли қатламни яратишда ишлатиладиган заррачалар табиатини вариацилаб, ҳосил бўладиган қоғоз бошқа фойдали хусусиятларга ҳам эга бўлишини аниқлашган. Масалан, кумуш заррачаларни қўллаб изланувчилар антибактериал қоғо яратдилар. Шунингдек, бир вақтни ўзида бир нечта ҳар хил турли хусусиятларни намоён қиладиган қоғоз олиш учун ингредиентларни аралаштириш имкони ҳам мавжуд. Бундай қопламали қоғоз қайерда керак бўлиши мумкин? Агарда ҳўлланмаслик хусусиятининг фойдали томони маълум бўлса, магнитланиш хусусияти ўта ҳимояланадиган маҳсулотлар ишлаб чиқаришда керак бўлади – масалан, пул банкнотида. Бактерицид хусусиятли қоғо эса тиббиёт муассасаларида, озиқ-овқат саноатида қадок маҳсулотларини ишлаб чиқаришда ва ... албатта пул ишлаб чиқаришда: хаммага маълумки (илмий изланишлар буни тасдиқлайди), пул банкнотаси гигиенага қаттиқ эътибор бермайдиган инсонларда жиддий касалликларни келтириб чиқариши мумкин бўлган турли бактериялар бошпанасидир. Ниҳоят, олимлар ушбу жараёнда олинган қоғозда ҳам ёзиш ҳам принтерда босиб чиқариши мумкинлигини тасдиқламоқдалар. Бундан ташқари олдиндан тайёрланган эритмани мавжуд бўлган қоғоз маҳсулоти учун ҳам қўллаб, шу билан истеъмолчилар хошишига кўра босиб чиқарилган китоблар ва ҳужжатларнинг хусусиятларини ўзгартириш имконини беради.

Нанотехнология соҳасидаги янги ютуқлар қоғоз учун ноҳуш бўлган ёниш ва чириш жараёнларини йўқотиш имкон яратди.

Ноёб қоғоз ишлаб чиқариш технологияси жуда оддийдир: целлюлоза толалари титан оксиддан тайёрланган нанотрубкалар билан алмаштиради (уни оқ бўёвчи модда сифатида қўллашади). Трубкалар эса икки кун давомида махсус печларда 150-250°C ҳароратда ишлов бериладиган титан оксиди кукунидан олинади. Сўнг улар оддий дисстилланган сув билан ювиладилар.

Бундай қоғоз массаси катта эмас – турига қараб квадрат метрга 8 дан то 85 граммгача бўлади. Демак, янги қоғоз нархи баланд бўлмайди. Компаниялар шаффоф қоғозни саноат миқёсида ишлаб чиқаришни 3 йилдан сўнг бошлашни режалаштирмоқдалар.

Қоғоз саноати нанотехнологиялар билан узок тарихга эга бўлиб, бу қоғоз асосидаги целлюлоза толасини ихтиро қилинган давридан бошланади. Целлюлоза толаларини елимланиши нанодаражада амалга ошади ва толаларни ўзи эса фибриллалар сифатида маълум бўлган табиий нанотрубкалардан ясалган. Нанотехнология мавжуд бўлган кимёвий реагентлар учун альтернатив янги маҳсулотлар ва хусусияти яхшилантирилган материаллар ривожда ва маблағларни потенциал иқтисодида аҳамиятли роль ўнайди. Материаллар сарфини камайиши ҳам атроф муҳитга фойда келтиради. Ундан ташқари нанотехнологиялар ишлаб чиқариш жараёнлари ташкил этилишига ва ривожланишига имкон яратади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Pulp Production and Processing: From Papermaking to High-Tech Products
Editor Valentin I. Popa. A Smithers Group Company. Shawbury, Shrewsbury, Shropshire, SY4 4NR, United Kingdom

2. Handbook of Pulp Handbook of Pulp. Edited by Herbert Sixta. Copyright © 2006 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim

1-амалий машғулот:

Кичик ўлчамли офсет ускуналарида босма қолип тайёрлаш.

Ишдан мақсад: Хар хил турдаги технология ва ускуналарда босма қолипларни тайёрлаш ва уларни бир биридан фарқини кўришдан иборат.

Масаланинг қўйилиши:

1. Computer-to-Plate технологияси бўйича офсет босма қолиплар тайёрлаш
2. Лазерли принтерда полиэфир босма қолиплар тайёрлаш
3. Кўринадиган ёруғликка сезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш
4. Термосезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш

Ишни бажариш учун намуна

Computer-to-Plate технологияси бўйича офсет босма қолиплар тайёрлаш

Computer-to-Plate технологияси бўйича офсет босма қолиплар тайёрлаш. Computer-to-Plate (СТР) технологиясида босма қолиплар чиқариш қурилмаси ёрдамида олинади, бу ишни ё лазерли принтер, ёки бошқа ёзиб олувчи лазерли қурилма бажариши мумкин. Бундай қурилмани «Computer-to-Plate тизими» ёки «плейсеттер» деб аташ қабул қилинган.

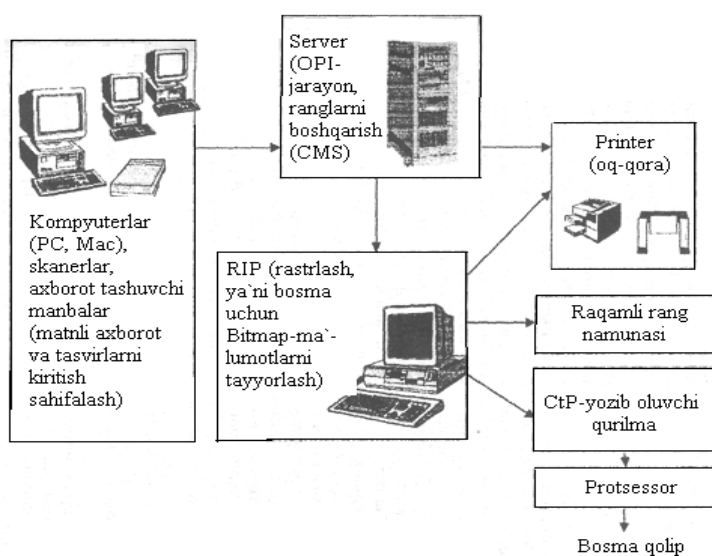
Лазерли принтерлар асосидаги тизимлар энг оддий. Улар бир рангли маҳсулотларни тайёрлаш учун мўлжалланган ва 40—48 лин/см (=100 lpi) дан кўп бўлмаган растр линиятурасига йўл қўяди. Бунга сабаб лазерли принтерда қўлланадиган электрофотография жараёнининг чекланган имконлилик қобилятидир. Бу технологияда сирти гидрофилланган ёруғга носезгир полиэфир плёнка қолип материали бўлиб хизмат қилади. Босилувчи элементларнинг ролини электрофотографик тонер тасвири ўйнайди.

60-70 лин/см (200 lpi) линиятурали тўлиқ рангли маҳсулотларни тайёрлаш учун босма қолиплар ҳам лазерли ёзиш йўли билан олинади. Аммо бошқа қолип материаллари ишлатилади: галогенидокумуш, фотополимер ва термосезгир пластиналар. Бундай СтП тизимлари ёзиб олувчи лазер қурилмаси ва процессорни ўз ичига олади. Процессор лазерли ёзиш вақтида қолип материалида олинган тасвирни қайта ишлаш учун хизмат қилади. Бу қайта ишлаш қолип пластинасининг тури билан белгиланади ва кимёвий

моддалар билан таъсир қилишни, сув билан ювишни ёки термоишловни ўз ичига олиши мумкин. СтР тизими автоматик ёки ярмавтоматик тарзда ишлаши мумкин. Сўнгги ҳолатда қолипларни юклаш ёки чиқариб олиш қўлда бажарилиши мумкин.

СтР технологияси бир неча босқичдан иборат, улар *1.1-расмдаги* схемада кўрсатилган. *1.1-расмда* кўрсатилган оқ-қора принтер СтП тизими каби худди ўша РИП га уланган. У бўлажак босма машинасининг сифати ҳақида тасаввур бериш учун мўлжалланган. Унда, масалан, саҳифалар жойлаштиришни назорат қилиш ва ҳоказолар учун корректура нусхасини олиш мумкин. Ёки, агар рангли тасвир сифатини назорат қилиш зарур бўлиб қолса, рақамли ранг намунасини олиш мумкин.

Ҳозирги вақтда, бундай ускуналар ва қолип пластиналари қиммат туриши сабабли, Computer-to-Plate тизимлари (плейцеттерлар) А2-А1 бичимлари учун қўлланилмоқда. Тезкор матбаада босма қолиплар баҳоси маҳсулот қийматига сезиларли таъсир қилгани сабабли, СтР тизимларидан фойдаланиш кўпинча фойда бермайди. Аммо замонавий кичик бичимли босма машиналари автоматлашувининг юқори даражаси муфассал рақамли оқим яратишни кўзда тутди, бу эса ўз навбатида босма қолипларни рақамли ёзиб олишни тақозо этади. Бундан ташқари, ҳозирги вақтда рангли босма маҳсулотларга тезкор буюртмалар сони тобора ўсиб бормоқда. Тезкорлик одатда кичик бичимлар (А3) билан боғлиқ бўлади. Бу плейцеттер юкланишини оширади, бу эса ундан фойдаланишнинг иқтисодий самарадорлигини оширади. Афтидан, келгусида плейцеттер ва А3 бичимли автоматлаштирилган босма машинасининг бирикуви оддий ҳолга айланиб қолса керак.



Расм 1.1. Computer-to-Plate усли бўйича босма қолип тайёрлашда ишчи оқим технологик шакли

Кичик бичимли Computer-to-Plate тизимларининг асосий турлари 4- ва 5-режаларда кўриб чиқилади. 4-режада кўринадиган ёруғлик билан ёзиб олувчи СтР тизимлари, 5-режада эса — инфрақизил лазерли СтР кўриб чиқилган.

Лазерли принтерда полиефир босма қолиплар тайёрлаш. Босма қолипларни электрофотографик босма ускунасидан иборат бўлган лазерли принтерда тайёрлаш мумкин. Лазерли принтерларнинг асосий вазифаси — компютердан қоғозга босилган нусхаларни чиқариб олиш. Аммо маълум бўлдики, юзаси махсус тайёрланган плёнкаларда ҳам яхши нусхалар олиш мумкин экан. Бир қатор фирмалар (Агфа, Ханте) томонидан ишлаб чиқилган ва чиқарилаётган плёнкали қолип материаллари лазерли принтерларда ва улар асосидаги қолип ускуналарида қолипларни тайёрлаш учун яроқли.

Бу материаллар сирти махсус тайёрланган полиефир (лавсан) плёнкадан иборат бўлиб, шунинг учун ҳам полиефир ёки полиестр (полестер—полиефир) плёнкалар деб аталади. Полимернинг мазкур тури термоишлов таъсирида унинг ўлчамлари турғун қолиши сабабли танланган. Қолип материали — кўп қатламли. Унинг ишчи томони гидрофил хоссаларга эга ва ўзида тонерли тасвирни яхши ушлаб туради.

Лазерли принтерда олинган полиефир қолипларнинг босилувчи элементлари ҳақида тушунчага эга бўлиш учун, лазерли принтерда тасвирлар олиш принципларини қисқача (кейинги бўлимда муфассал) кўриб чиқамиз.

Лазерли принтернинг ёруғсезгир элементи ерга туташтирилган металл таглиги бўлган зарядланган фоторецептордир («ёруғсезгир барабан»). Унинг юза қатлами яримўтказгич хоссаларига эга. Қоронғиликда у ўзида зарядни ушлаб қолади (қарийб 0,6 кВ лик потенциал), ёруғлик таъсири остида эса юза зарядсизланади. *Тасвир олиш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат:*

- фоторецепторни зарядлаш;
- фоторецепторнинг юзасини бошқарилувчи лазер нури билан сканерлаб, яширин электростатик тасвир олиш;
- тонер деб аталувчи зарядланган майда дисперс кукун билан тасвирни очилтириш;
- тонер тасвирини қоғозга ёки орқа томони зарядланган бошқа материалга (масалан, плёнкали қолип материалига) ўтказиш;
- тонерли тасвир жойлашган нусхани қисқа вақт қиздириб, тонерни эритиш;
- кейинги нусхани олиш учун фоторецепторни тозалаш.

Лазерли принтер ёрдамида полиефир плёнка материалида олинган қолипнинг босилувчи элементлари эриган тонердан ташкил топади. Бундай қолипнинг ададга чидамлилиги бир неча минг нусхага етиши мумкин.

Одатда ададга чидамлилиқни қўшимча термоишлов билан оширишади, чунки босма жараёнида қолипнинг максимал мумкин бўлган мустаҳкамлигига эришиш учун оддий термоқувватли мустаҳкамлашнинг ўзи этмайди.

Қолип жараёнини бажариш учун, ускунавий имконлилиқ қобилияти камида 600 дпи бўлган, А3+(330x505 мм) бичимли оддий оқ-қора лазерли принтерлардан термоишлов қурилмаси билан бирикувда фойдаланиш мумкин.

Баъзи фирмалар шундай босма қолипларни тайёрлаш учун махсус мўлжалланган қолип ускуналари ишлаб чиқаради. Улар ададга чидамлилиқни оширувчи қурилма ҳамда принтер киритадиган градацион бузилишларни тузатувчи дастурий воситалар билан жиҳозланган (зарур ҳолларда).

Электрофотография усули киритган ва унинг имкониятларини белгилайдиган чекланишлар қуйидагилардан иборат.

- 600-1200 дпи имконлилиқ қобилияти яхши сифатли штрихли тасвирларни ҳамда 75-100 лпи (36 - 40 лин/см) линиатурали растр тасвирларини олишга имкон беради.

- Бўёқларнинг бир-бирига аниқ мос келиши. Плёнка қаттиқ ва сирпанчик материал бўлганлиги сабабли, тўлиқ рангли босма учун этарли даражада бўёқларнинг бир-бирига аниқ мос келишини таъминлаб бўлмайди. Шунинг учун, тасвирлардаги бўёқларнинг бир-бирига аниқ мос келишига нисбатан қатъий талаблар қўйилмаса, лазерли принтерларда олинган қолиплардан тўлиқ рангли эмас, балки бир рангли ва кўп рангли босмада фойдаланиш мумкин.

- Тонерли тасвир кукундан иборат, шунинг учун яхши градацияга эришиб бўлмайди (-10% лик растр нуқтасигача бўлган ёруғ жойлар ва -90% лик нуқтадан кейинги соялар деярли акс эттирилмайди). Ингичка линиялар ва шрифт белгиларининг ингичка кертиклари яхши босилмайди. Тонер зарраларининг йирик босилувчи элементлар атрофида сочилиши эса, замонавий саноат журналларида кўп қўлланадиган вивороткалардаги тор ёруғ жойларнинг қопланишига олиб келади (қоронғи фонда ёруғ тасвир).

Санаб ўтилган муаммолар икки йўналишда ҳал этилмоқда:

- 1) қолип ускуналарини яратиш ва такомиллаштириш;
- 2) қолип материалларини такомиллаштириш.

Плейцеттер билан бирикувда материаллардан фойдаланиш яхши натижалар келтирмоқда. Улар мазкур материалда оптимал технологик жараёни таъминламоқда, масалан, Ханте Сорпоратион ва Агфа-Геваерт Н.В фирмалари қўшма технологик эчим ишлаб чиқишди — Ханте ПлатеМакер 3

русумли махсус лазерли принтер билан бирикувда Агфа ЛасерЛинк қолип материалдан фойдаланилмоқда. Ушбу принтер 2400x2400 dpi максимал имконлилик қобилиятига эга ва 150 лпи (60 лин/см) линиатурали растр тасвири олишга имкон беради. Материалнинг максимал жоиз формати—340x901 мм. Принтер Адобе Посцсрипт Левел 3 тилини таъминлайди. Сомманд Сентер технологияси матн нусхаларини денситометрик назорат қилиш натижалари бўйича принтерни калибрлашга ва акс эттирилаётган тасвирнинг градацион таркибига қараб, градация хусусиятларини бошқаришга имкон беради. Фирма томонидан патентланган Ханте Неит технологияси тонернинг тасвир участкаларидан оралиқ участкаларга миграциясини бартараф этади ва шу орқали ингичка ёруғ линиялар ва кичик ёруғ растр элементлари қопланиши билан боғлиқ муаммони ҳал этади.

Мазкур принтердан фойдаланганда, қолип материалда яхшиланган босиш хусусиятларига, оралиқларнинг турғун гидрофиллигига ва тонернинг юқори адгезиясига эга бўлган қолиплар ҳосил бўлади. Бу эса ҳеч қандай кўшимча термоишловларсиз қолипларнинг ададга чидамлилигини 15 минг нусхагача оширишга имкон беради. Бунда, фирма маълумотларига кўра, бир дона А3+ босма қолипнинг баҳоси 1 доллардан ошмайди.

Полиефир қолиплар офсет машинасида босиш учун алоҳида шароитларни талаб қилмайди, яъни, анъанавий босма бўёқлар ва ҳўлловчи эритмалар улар учун яроқли. Лекин керосин ва ацетон асосидаги қолипларни ювадиган анъанавий воситалар уларга тўғри келмайди. Асоси сувдан иборат ювиш воситаларидан фойдаланиш зарур.

Кўринадиган ёруғликка сезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш. Бу турдаги пластиналар учун СтП ёзиб олувчи қурилмаларида асосан лазерлар қўлланади: $X = 400$ нм тўлқинли бинафшаранг лазерли диод ва $X = 670$ нм тўлқинли қизил лазерли диод. Нисбатан яқинда ишлаб чиқилган бинафшаранг лазерлар тезкор матбаа учун энг катта қизиқиш уйғотади. Улар 400 — 410 нм диапазонида нур таратади ва улар учун мўлжалланган пластиналарга сариқ ёруғликда ишлов бериш мумкин. Бу лазерлар уч муҳим афзалликка эга: улар асосидаги тизимлар жуда ишончли, арзон ва юқори унумли.

Бинафшаранг нурланишли СтР тизимлари (плейцеттерлар) ни кумуш галогениди асосидаги пластиналар ва фотополимер пластиналар учун ишлатиш мумкин. Агфа фирмаси чиқараётган Литхостар УльтраВ галогенидокумуш пластиналари ҳамда Фужифилм фирмасининг Бриллиа ЛП-НВ фотополимер пластиналари бунга мисол бўла олади.

Юқорида кўрсатилган материаллар ультрабинафша нурларга кучли даражада турлича сезгирлиги сабабли, турли қувватда ишловчи лазер

курулмалари зарур: галогенидокумуш пластиналарга ёзиш учун 5 мВт қувват этарли, фотополимер пластиналар учун 30 мВт қувват керак бўлади. Фуџифилм фирмаси ўз фотополимер пластиналари учун Лухел Vx плейцеттерларини чиқаради, уларда 30 мВт қувватга эга бинафшаранг лазер диодлари ўрнатилган.

Галогенидокумуш пластиналарда 80 лин/см гача, фотополимер пластиналарда—70 лин/см гача бўлган линиатурали тасвирлар олиш мумкин. Галогенидокумуш пластиналар лазерли ёзиб олишда олинган тасвирни очилтириш ва фиксациялашни ўз ичига олган ишловни талаб қилади. Фотополимер пластиналарда оралиқ элементлар ювиб ташланади. Бунинг учун ишлаб чиқарувчи фирма тавсия этган бирикмалар ишлатилади.

Термосезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш. Термик ёзиш учун мўлжалланган СтР тизимига мисол—Пресстек фирмаси чиқараётган Дименсион 200 плейцеттеридир. Унда термоабляция технологияси қўлланади. Пресстек фирмасининг Антхем пластиналаридан фойдаланиб, хўлланувчи офсет учун қолиплар тайёрланади. Қолип пластиналари алюминий асосдан ташкил топган бўлиб, унинг сиртига гидрофил қатлам ва термополимер қопланади. ПроФире ёзиб олиш тизими (у ҳам Пресстек фирмаси томонидан ишлаб чиқилган) ёрдамида, тўлқин узунлиги 830 нм гача бўлган инфрақизил лазер нурланиши билан ёзиб олиш мумкин. Бу тизим кўндаланг йўналишда линияга жойлаштирилган инфрақизил лазер диодлари бўлган бир неча ёзиб олувчи каллақларни ўз ичига олган. Нурлантирилганда термополимер абляцияси юз беради, у куйиб кетиб, алюминий асоснинг гидрофил юзасини яланғочлайди. Ёзиб олиш вақти 1-2 дақиқадан ошмайди. Полимер парчаланиши қолдиқларини олиб ташлаш учун, тайёр пластина сув билан ювилади.

Олинган босма қолиплар гуммилашни талаб қилмайди ва бўёқ сув баланси яхши бўлганлиги сабабли босиш жараёни мўтадил кечишини таъминлайди.

Тасвир бинафшаранг ва термик усулда ёзиб олинувчи плейцеттерлар ва қолип пластиналари намуналари 1.3-жадвалда келтирилган.

Кичик бичимли СтР тизимлари

1.3-жавдал

| Плейтсеттер модели (ишлаб чиқарувчи фирма) | Prosetter 52/SCL (Heidelberg) | Luxel Vx-6000 (Fujifilm) | Dimension 200 (Presstek) |
|--|----------------------------------|---|--|
| Экспонировка тизими | Бинафшаранг лазерли диод, тўлқин | Бинафшаранг лазерли диод, тўлқин узунлиги | Инфрақизил лазерли диод, тўлқин узунлиги |

| | узунлиги 405 нм | 405 нм | 830 нм |
|--|-------------------------------|--|--|
| Максимал бичим, мм | 670x525 | 750x670 | 500x530 |
| Максимал имконли-лик қобилияти, дпи | 2540 | 2400 | 2540 |
| Пластиналарни чиқарувчи фирма | - | Fujifilm | Presstek |
| Пластиналар тури | Бинафшаранг нурланишга сезгир | Brillia LP-NV фотополимер пластиналари | Алюминий асосли Anthem термопластиналари |
| Растр линиатураси, лпи | 200 | 200 | 200 |
| Унумдорлик (максимал имконлилик қобилиятида), соатига пластиналар сони | 25 | 22 | 18 |

Кичик бичимли офсет босма машиналари. Тезкор матбаа учун кўплаб турли-туман кичик бичимли офсет босма машиналари мўлжалланган. Улар ўз функционал имкониятлари ва қўллаш соҳалари бўйича фарқланади. Кичик бичимли босма ускуналарига, 52x40 см гача бўлган бичимли варақларда босадиган катта машиналар гуруҳи киради (сўнгги вақтларда «кичик бичимли» атамаси баъзан 72 см гача кенгликдаги варақлар билан ишлайдиган ускуналарга нисбатан ҳам қўлланмоқда).

Кичик бичимли ускунанинг афзалликлари юқори рентабеллик ва тезкор босма. Улар қолипларни ва машинани босишга тайёрлашга камроқ вақт сарфланиши, аввалги ададдан сўнг бўёқ ускунаси ювилиши, машинага қоғоз ва бўёқ юкланиши, қолиплар алмашилиши билан ажралиб туради.

Кичик бичимли ускуналарнинг баҳоси катта бичимлидан кўра арзонроқ. Кам миқдордаги бошланғич капитал қўйилмалар ускунанинг сарфланган маблағни қоплаши муддатини камайтиради, камроқ амортизация ажратмаларини талаб қилади ва маҳсулот таннархини камайтиришга имкон беради.

Кичик ададлар босилганда фотоқолиплар ва босма қолипларни тайёрлаш баҳоси босма таннархига кўп даражада таъсир қилади. Бу харажатлар бутун адад босмасига тааллуқли бўлиб, адад ошгани сари бир нусханинг таннархи камайиб боради (катта ададларда босма таннархи деярли қоғоз ва бўёқ таннархидан иборат бўлади). Юқорида айтилганлардан аёнки, тезкор

матбаада кичик бичимли машиналардан фойдаланиш тежамлироқ, чунки адад кўпайиши ҳисобига маҳсулот таннархи пасаяди (кичик бичимли босма машинаси камроқ бекор туриб қолади). Бундан ташқари, кичик бичимли техникадан фойдаланиш босма қолипларни тайёрлашга кетадиган харажатларни камайтиришга (арзон полиефир ва қоғоз босма қолиплардан фойдаланиш мумкин), босмага тайёрлаш жараёнида қоғоз чиқитлари ва бўёқ сарфини камайтиришга имкон беради.

Нусхаларни кичик бичимда чоп этиш, дафтарсиз технологиядан фойдаланган ҳолда, босишдан кейинги (муқовалаш-броюралаш) жараёнларини янада соддалаштиради.

Тезкор матбаа учун кичик бичимли ускуналарни уч катта гуруҳга ажратиш мумкин.

Бир рангли ва рангли штрихли маҳсулотлар, (брошюралар, ахборот варақалари, бланklar, таширфномалар) офсет босиш учун машиналар. Бу гуруҳга кирадиган машиналар (масалан, Ryobi 27-32, Heidelberg QM-46, Токо 8000, АБДиск 99, Namada 600 сериялари ва б.) 300 варақ ва ундан кўп ададлар билан рентабелли ишлаши мумкин. Улар бир ва икки рангли босмага мўлжалланган бўлиб, оддий буклетлар, ташриф қоғозлари каби маҳсулотларни чиқариши, тайёр конвертларни беркитиши мумкин ва ҳоказо.

Бундай машиналарнинг конструкциясида механик ростлагичлар нисбатан кам, кўп параметрлар, шу жумладан, босма сексиясида босимни автоматик ўрнатиш пружиналар билан белгиланади. Қолип ва босма цилиндрлари офсет цилиндрига нисбатан қаттиқ маҳкамланмаган, балки пружиналанган ричаглар билан босиб турилади. Бу эса машинанинг 45 дан 350 г/м² гача бўлган турли қалинликдаги қоғозларга автоматик тарзда мослашишига имкон беради.

Варақлар узатувчи тизим алоҳида эътиборга молик. Бундай машиналарда варақ тор томони билан узатилади (портретли узатиш), бу эса машина ўлчамлари ва оғирлигини икки баробар камайтиришга имкон яратади. Кўп машиналарда ёнлама текислаш механизми бўлмайди: конструкциянинг бундай хусусияти бир неча прогонда босиш вақтида бўёқларнинг бир-бирига яхши мос келишини таъминламайди, аммо машина исталган бичимга осон созланади (5x9 см бичимли алоҳида ташрифномаларда босишгача имкон беради). Бундан ташқари, конвертларда, букилган варақларда, тайёр папкаларда босиш мумкин.

Бир ва икки рангли маҳсулотларни босадиган кичик бичимли офсет босма машиналари

1.4-жадвал

| Босма машинасининг модели (серияси) | Ранглилик | Варақ бичими, мм | Қоғоз зичлиги, г/м ³ (қалинлиги, мм) | Унумдорлик, соатига нусхалар сони | Машинанинг тузилиши ва ишлатиш хусусиятлари |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Gronhi YK 910 | 1 | 290x390 | 40-120 (0,03-0,2) | 2600 дан 6200 гача | |
| Gronhi YK 4700 | 1 | 90x140 дан 340x450 гача | 27-250 (0,04-0,3) | 10 000 гача | |
| Ryobi 3200СД | 1 | 90x130 дан 340x450 гача | 45-300 (0,04-0,3) | 3000 дан 10 000 гача | |
| Hamada 600СД | 1 | 90x140 дан 300x432 гача | 45-350 (0,05-0,4) | 5000 дан 9000 гача | Бўёқ тизимини автоматик ювиш |
| Hamada RS 34II-M RS 34 LII-M | 1 | 90x140 дан 340x450 гача | 25-300 (0,04-0,3) | 5000 дан 9000 гача | Қолипни автоматик алмаштириш (фақат полиефир ва қоғоз асосли қолиплар) |
| Shinohara 52 | 1 | 100x150 дан 360x520 гача | 45-350 (0,04-0,4) | 11 000 гача | Фақат металл қолиплар ишлатилади |

Гарчи бундай машиналарнинг аксариятида қолиплар кўлда алмаштирилса-да, кўп вақтни олади. Агар қоғоз ёки полиефир асосли қолиплар ишлатилса, улар фақат олд чети бўйлаб маҳкамланади, қолип цилиндрда фақат ҳўл юзага ёпишиб туриш ҳисобига тутиб турилади. Бундай маҳкамлаш санокли сонияларни олади. Металл қолиплар олд ва орқа четлари билан маҳкамланади. Баъзи машиналар қолипларни автоматик алмаштириш тизимига эга. Бу классга кирувчи замонавий машиналарда босиш осонлиги электроника кўп ишлатилиши билан изоҳланади, электроника осон босмани, босувчи ишининг хавфсизлигини, машинанинг оптимал режимларда ишлашини таъминлайди.

2. Кўп рангли босма машиналари

Қайд этиб ўтиш керакки, сўнгги йилларда кўп рангли ва тўлиқ рангли босма тезкор офсетнинг катта қисмини ташкил этмоқда. Умуман, рангли босмага ўтиш деярли барча турдаги маҳсулотлар учун барқарор тенденсияга айланмоқда.

Приводканинг юқори сифатини таъминловчи бир рангли машиналарни ва планетар тузилишга эга бўлган икки рангли машиналарни ана шу гуруҳга киритиш мумкин. Масалан, Ryobi 33, Hamada C647 ва B52, АБДиск Rubi 3500 серияли машиналар уларга тааллуқли. Бундай машиналар бошқаришда оддий ва тезкор ишлар учун мослаштирилган. Босиш учун металл қолиплар ишлатилади, аммо сифатига ўртача талаблар қўйилган қоғоз ёки полиефир асосли қолиплардан фойдаланиш мумкин.

Машинани ададни босишга тайёрлаш (керакли бичимларга ва қоғоз қалинлигига созлаш, қолипларни алмаштириш, приладка, машинани бўёқдан тозалаш) нисбатан кам вақт олади. Қолип пластинаси катта машиналардаги каби штифтлар ёрдамида позицияланади (маълум вазиятга қўйилади), оператор ҳар бир босма сексиясида штифтларни қолип цилиндрига ўрнаца бўлгани, барча келгуси операциялар автоматик равишда бажарилади. Қолип юзасида икки томони очиқ штифтли приводка мавжудлиги ададни босишга тайёрлаш вақтини камайтиради (ранглари ажратилган тасвирларнинг бўёқларини бир-бирига аниқ мос келтириш асосан монтаж столида лупа ёрдамида бажарилади).

Офсет ва босма цилиндрлар ўртасидаги сиқувни ё доимий кучланиш билан, ёки доимий оралиқ билан ўрнатиш мумкин. Биринчи ҳолда механизм қоғозга автоматик равишда мосланади, бу эса турли қалинликдаги қоғозлар билан ишлашга имкон беради. Иккинчи ҳолда яхши қоғозда юқори сифатли маҳсулот чоп этилганда доимий сиқув таъминланади.

Бу гуруҳга кирувчи икки рангли машиналарни тўлиқ рангли босма учун икки прогонда ишлатиш мумкин. Машиналарнинг планетар тузилиши икки сексия ўртасида бўёқларнинг бир-бирига аниқ мос келишини таъминлайди. Рангли нусхалардаги бўёқларнинг бир-бирига аниқ мос келишини ростлаш учун микрометрик приводка механизмлари мавжуд, улар ёрдамида миллиметрнинг юздан бир улушларига тенг кадам билан бўйлама ва ёнлама приводкани бажариш мумкин. Бу иш бошқарув олд панелига чиқарилган дастак-индикаторлар ёрадида бажарилади. Машиналарда текислаш механизми ёрдамида варақлар текисланади, қоғоз асосан тор томони билан узатилади.

Кўп рангли маҳсулотларни босадиган кичик бичимли офсет босма машиналари

1.5-жадвал

| Босма машинасининг модели (серияси) | Ранглилик | Варақ бичими, м | Қоғоз зичлиги, г/м ³ (қалинлиги, мм) | Унумдорлик, соатига нусхалар сони | Машинанинг тузилиши ва ишлатиш хусусиятлари |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Gronhi YK 9600 | 1+0 | 250x330 дан 470x640 гача | 45-250 (0,04-0,3) | 3000 дан 8000 гача | |
| Ryobi 3300MR | 1+0 (2+0) | 90x130 дан 340x450 гача | 45-300 (0,03-0,4) | 3000 дан 10 000 гача | |
| Namada B52 | 1+0 | 257x182 дан 365x520 гача | 40-400 (0,04-0,4) | 3000 дан 10 000 гача | Қоғозни варақнинг кенг томони билан узатиш. Бўёқ ускунаси ва офсет полотносини автоювиш қурилмалари мавжуд. 90x140 мм лик кичик бичимлар билан ишлаш учун қурилма билан бутланиши мумкин |
| Namada Superb 47 | 2+0 | 90x140 дан 470x365 гача | 30-230 (0,04-0,3) | 3000 дан 10 000 гача | Иккинчи бўёқ сателлит сексия ёрдамида босилади |
| Heidelberg SM 52-1 | 1 | 145x105 дан 360x520 гача | 40-360 (0,04-0,4) | 15 000 гача | |
| Shinohara 52-II | 2+0 | 100x150 дан 370x520 гача | 45-350 (0,04-0,4) | 12 000 гача | Фақат металл қолиплар ишлатилади |

3. Юқори сифатли тўлиқ рангли босма машиналари

Қоғозларнинг кенг доирасида 200 лпи гача растр линиятурасига эга бўлган юқори сифатли маҳсулотларни босиш учун мўлжалланган икки ва тўрт рангли машиналарни ҳам шу гуруҳга киритиш мумкин. Уларга Heidelberg Speyedmaster 52, Heidelberg Quickmaster 46, Ryoby 51, Ryoby52, Namada B52, Roland PR 00 ва бошқа серияли машиналар киради. Бу машиналар йирик конструкцияга эга, бирдан олтигача босма сексиялари

бўлиши мумкин. Улар приводканинг ўта аниқлиги (одатда варақларни кенг томони билан узатиш қўлланади), юқори даражада автоматлаштирилганлиги, хизмат кўрсатишда оддий ва қулайлиги билан ажралиб туради.

Бундай машиналарда босма қолипларни алмаштириш учун яримавтоматик қурилмалар мавжудлиги (масалан, Heidelberg фирмасининг Autoplate мосламаси), бўёқ ускуналари ва офсет полотноси тўлиқ автоматик ювилиши сабабли буюртмалар тезкор бажарилади. Бундай машиналар учун ададга қайта созлаш вақти 5-10 дақиқани ташкил этади.

Баъзи машиналар босиш жараёнида варақларни автоматик ўгириш қурилмаси билан жиҳозланиши мумкин. Моделларнинг аксарияти кўшимча равишда локлаш сексияси билан бутланиши мумкин. Қабул қилувчи-чиқарувчи қурилмалар қуйидаги кичик тизимларни ўз ичига олиши мумкин: бўёқ юқишига қарши эритма тўзитгичлари, инфрақизил ва ултрабинафша қуритгичлар ва ҳоказо.

Электрон тизимлар ва датчиклар машинанинг техник ҳолатини ва босиш жараёнини назорат қилишга имкон беради, ададларни босиш тезкорлигини оширади, юқори сифатли маҳсулот олишга ёрдам беради. Машиналар ўз-ўзини диагностика қилиш тизимларига эга. Чиқарма пултлар билан жиҳозланганлик эса (бир қатор моделлар учун у стандарт комплектацияга киради) машина юраётган вақтда приводкани бажаришга, бўёқларни зоналар бўйлаб узатилишини ростлашга, яъни, барча иш жараёнларини бошқаришга имкон яратади. Бундай пулт билан ишлаганда босмага тайёрлаш учун тегишли дастурий таъминотдан (Heidelberg CPC 32, Ryobi IVS) фойдаланиш мумкин, у ППФ* бичимли файлдан зарур маълумотларни ўқиб олиб, ҳар бир сексияда бўёқни зоналар узатишни созлашга имкон беради.

ППФ (Print Production Format) бичими СИПЗ (Cooperation for Integration of Prepress Press and Postpress) консорсиуми томонидан ишлаб чиқилган. У бутун матбаа жараёни учун барча керакли маълумотларни узатувчи кодланган Посцрипт-маълумотлардан иборат. Чунончи, саҳифаларни жойлаштириш, приводка белгилари (босишгача бўлган жараёнлар)–бўёқ зоналарини автоматик созлаш (босма)–кесишнинг тўла автоматлаштирилган созлагичи (босишдан кейинги жараёнлар) шундай маълумотлар жумласидан.

Бўёқни зоналар узатиш чиқарма пулт ёрдамида созланиши мумкин. Бунда босма қолиплар сканеридан (Heidelberg CPC 31, Ryobi DEMIA) фойдаланилади. Босма қолиплар учун сканернинг баҳоси бирмунча қимматлигини ҳам ҳисобга олинг. Бунинг устига, ундан фойдаланганда рақамли кўринишда бўлган ахборот (Computer-to-Film ёки Computer-to-Plate тизими учун тайёрланган файл) такроран киритилади.

Тўлиқ рангли босма учун кичик бичимли офсет машиналар

1.6-жадвал

| Босма машина сининг модели (серияси) | Ранг лилик | Варақ бичими, мм | Қоғоз зичлиги, г/м ³ (қалинлиги, мм) | Унум дорлик, соатига нухалар сони | Машина нинг тузилиши ва ишлатиш хусусиятлари |
|--------------------------------------|------------|--|---|-----------------------------------|---|
| Ryobi 512 | 2+0 | 100x105 дан 520x365 гача | 45-350 (0,04-0,4) | 3000 дан 11 000 гача | |
| Ryobi 524 НХ (НХХ-А с PCS) | 4+0 | 100x105 дан 520x375 гача | 45-400 (0,04-0,5) | 3000 дан 13 000 гача | Машина сенсорли монитори бўлган Ryobi ПСС Ж чиқарма бошқарув пулти билан жиҳозланган, у тасвир ҳақида маълумотларни сақлаш ва дискетадан (ёки саҳифалаш компютеридан) ўқишга имкон беради |
| Namada A252 (B252A) | 2+0 | 100x100 дан 510x350 гача | (0,04-0,4) | 3000 дан 12 000 гача | Варақ ўгириш қурилмаси билан жиҳозланиши мумкин, бу эса зарур ҳолларда 1+1 схемаси бўйича босишга имкон беради |
| Namada B452A+ИКС (B452, B452A) | 4+0 | 257x182 дан, қўшимча ускуна мавжуд бўлганда 140x90 дан 505x380 гача | (0,04-0,3) | 3000 дан 10 000 гача | Инфрақизил қуриштириш қурилмаси, СИПЗ бошқарув пулти ва бошқалар билан жиҳозланиши мумкин |
| Heidelberg QM 46-2 | 2 | 140x90 дан 360x520 гача | 40-360 (0,04-0,3) | 3500 дан 10 000 гача | |
| Heidelberg SM 52-4 | 4 | 140x105 дан 360x520 гача | 40-360 (0,04-0,4) | 15 000 гача | |
| Shinohara 52-IV | 4+0 | 100x148 дан 370x520 гача | 45-350 (0,04-0,4) | 12 000 гача | Бўёқни зонал узатишни бошқариш, СИПЗ дан фойдаланиш учун чиқарма бошқарув пулти (Operation Console) билан қўшимча жиҳозланиши мумкин |

Назорат саволлари:

1. Кичик ўлчамли офсет босма қолиплари ҳақида маълумот беринг?
2. Кичик ўлчамли офсет босма қолипларини очилтириш жараёнларига тушунча беринг?
3. Computer-to-Plate технологияси бўйича офсет босма қолиплар тайёрлаш қандай амалга оширилади?
4. Кичик бичимли Computer-to-Plate тизимларини тушунтиринг?
5. Лазерли принтерда полиефир босма қолиплар тайёрлаш қандай амалга оширилади?
6. Кўринадиган ёруғликка сезгир ва термосезгир пластиналарда Computer-to-Plate технологияси бўйича босма қолиплар тайёрлаш жараёнига мисоллар келтиринг?
7. Тезкор матбаа учун кичик ўлчамли офсет босиш ускуналари ҳақида маълумотлар келтиринг?

2-амалий машғулот:

Quikmaster DI46-4 рақамли офсет босма ускунаси иши билан танишиш.

Ишдан мақсад: Рақамли офсет босма технологияси билан батафсил танишиш ва ускуналарнинг ишлаш принципини кўриб чиқиш. Computer-to-Cylinder технологиясининг ишлаш принципини тингловчиларга етказиш

Масаланинг қўйилиши:

1. DI (Direct Imaging) турдаги офсет босма ускунасида ишлаш ва унинг тузилиш хусусиятлари билан танишиш.
2. Цилиндр қолипида тасвирни қайд қилувчи офсет босма машиналар (Computer-to-Cylinder технологияси) ни кўриб чиқиш ва ўрганиш.

Ишни бажариш учун намуна

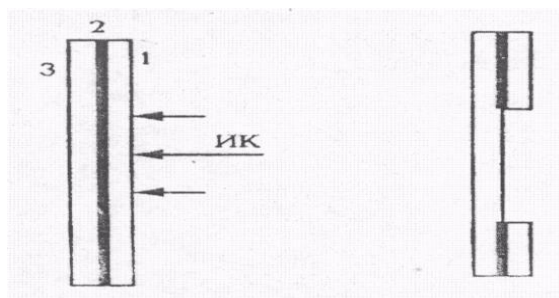
DI-термини "Direct Imaging"нинг қисқартирилган сўзи бўлиб, босма машинаси қолипи цилиндрида жойлашган материалда қолип тайёрлаш технологияларига таалуқлидир. Модомики, бу ҳолатда тасвирни рақамли қайд қилиниши қўлланар экан, бундай технологиялар шунингдек Computer-to-Press деб ҳам аталади. Бу терминлар айнан ўхшаш (кўпинча DI терминидан фойдаланилади).

Қоидага биноан DI машиналарида қолип тайёрлашнинг термик ва намланмаган офсет босма усулидан фойдаланилади, уларни одатда қисқратириб, қуруқ офсет деб ҳам аташади. Бироқ янги моделлар билан бир қаторда намланган офсетдан ҳам фойдаланилади ва хаттоки машинадан

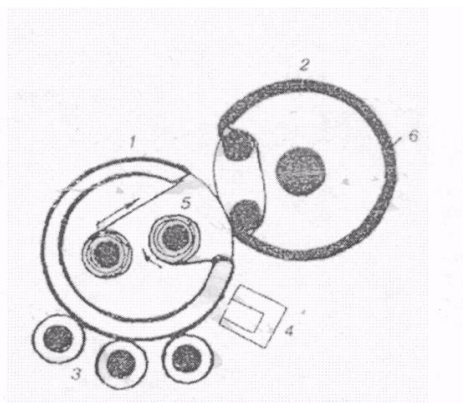
ташқарида тайёрланган оддий қолипли офсет босма усулдаги жараёни ва DI технологияси бўйича жараёни битта қолипли босма машинасига ўтказилишига йўл қўйилади. Heidelberg Speedmaster 74DI - бундай босма машинларидан бири ҳисобланади.

Бу технология услуги учун намуна сифатида "Direct Imaging" технологияси ўзига хос хусусиятларини ДИ машиналарида қўлланиладиган классик қуруқ офсет ва Пресстек фирмасида тайёрланган босма қолипларида ва қуруқ офсет босмада батафсилроқ кўриб чиқса бўлади.

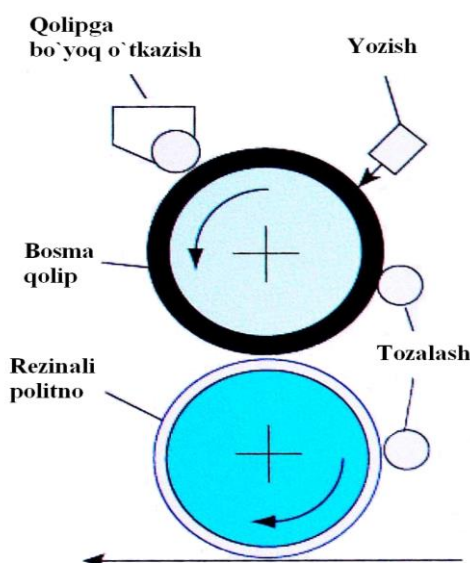
Босма қолипларини тайёрлаш учун Пресстек фирмасининг PearlDry деб номланувчи қолип материалларидан фойдаланилади. У қалинлиги 0.18 мм бўлган, асосий компоненти полиефир плёнкадан таркиб топган ва унга кетма-кет иккита юпқа қатлам титан (30нм) ва силикон (2,5 мкм) сурилган уч қаватли полотнони ўзида номоён қилади. Полиефир қатлами сув юқтирмайди ва бўёқни яхши қабул қилади. Титанли қатлам лазер энергиясини ютиш ва тасвирни кўргазмали кўриш учун хизмат қилади. Силикон жуда паст юза энергиясига эга ва шунинг учун бўёқни ўзида мустаҳкам сақлаб қолмайди. Полиефирли материал босмадан чиқарувчи элемент учун асос сифатида, силиконли материал эса оралиқ элементлари учун асос сифатида хизмат қилади. Қолипнинг нусха барқарорлиги тахминан 20 минг босмани ташкил этади. Плёнка автоматик равишда қайта ўралади: қолип тайёрлаш учун зарур бўлган плёнка порцияси тушувчи валикдан цилиндрга узатилади. Босма нусхаси тамом бўлгандан сўнг қолип қабул қилувчи валикка ўралади, унинг ўрнига эса қолипли материалнинг янги порцияси тушади. Қабул қилувчи ва узатувчи валикли кассеталар қолипли цилиндр ичида жойлашган. Тахминан 20с ичида, ишлатиб бўлинган қолиплар барча босиш сексияларида бир вақтнинг ўзида янги қолипли материал порциясига алмаштирилади. Хар бир рулон 35 та қолипга мўлжалланган. Унинг янгиси билан алмаштирилиш вақти 2 минутни ташкил этади. Кўпгина ДИ машиналарида ўрнатилган Пресстек қайд қилувчи мосламада бундай технологиядан фойдаланилади. (2.1.,2.2.,2.3. расм)



2.1.Расм. Босма қолипини тайёрлаш учун қолип материали. 1- Силконли қатлам; 2-титанли қатлам; 3- полиефирли қатлам.



2.2.Расм. ДИ 46-4 машинасида офсет босма қолипни олиш блок схемаси
1-қолипли цилиндр; 2-офсетли цилиндр; 3-бўёвчи юмалатиш
валиклари; 4-лазерли нур туширувчи мослама; 5-қолипли материал
рулони; 6-резинали полотно.

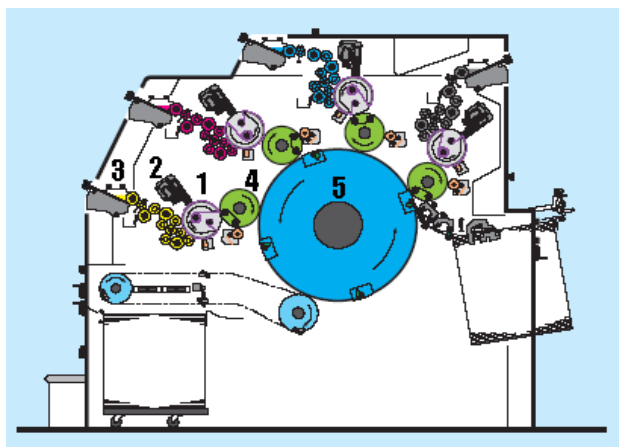
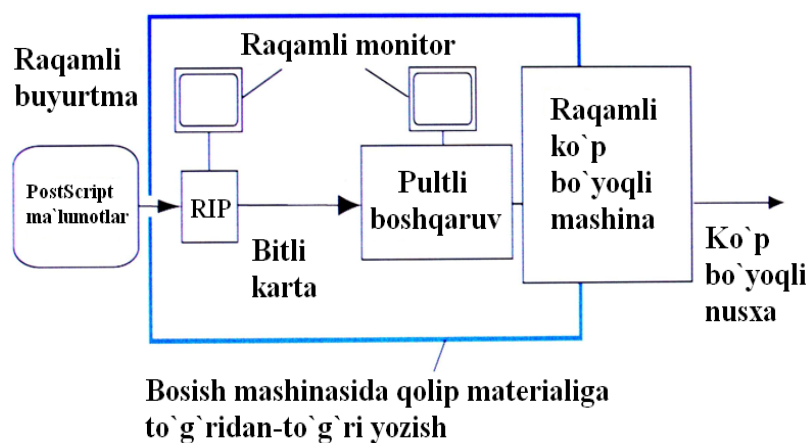


2.3.Расм. ДИ 46-4 машинасида офсет босма қолипни тайёрлаш схемаси

PearlDry қолипларини тайёрлаш технологияларида лазерли диоднинг инфрақизил импульсли ёруғлик нурида (830нм) номоён бўлувчи материални термик абляциялаш услубидан фойдаланилади.(Абляция деб шундай жараёнга айтиладики, бунда ёруғлик нуридаги иссиқлик таъсири остида материал майда бўлакчаларни молекулалар агрегати ва алохида молекулаларни ҳосил қилган ҳолда парчаланеди ва шу кўринишда тортгич ёрдамида юзани тозалаш йўли орқали энгилгина олиб ташланади, **масалан** биринчи чоп этилган нусха ёрдамида). ИҚ- нурланиш иссиқлик импульсини титанли қатлам ютиши ва силикон қатлами қаттиқ қиздирилиши эвазига қиздириш содир бўлади. Ҳосил бўлган газ пуфакчалари парчаланган қатламнинг катта қисмини тез буғланиб кетишига кўмаклашади, у тортгич мосламаси ёрдамида нур тушириш зонасидан олиб ташланади. Тайёр қолип

юмалатиб буюкка буюктириб олинади ва автоматик тарзда ювиб ташланади. Ушбу операцияда босма элементлари иссиқликдан эмирилган маҳсулотлардан батафсил тозаланилади. Пластинкаларга қайд қилиш вақтида тасвир линиатураси тахминан 80 лин/см ташкил этади.

Gidelberg Quickmaster Di 46-4 Plus машиналаридаги технологик жараён 2.4.-расмда келтирилган мазкур машина Presstek фирмасининг PearlDry босма қолипларини ва қуруқ офсет тайёрлашда қўлланилади. Бу А-3 ўлчамдаги портретларга мўлжалланган кичик ўлчамли машина. Планетар қурилмага эга, бу шундан далолат берадики, барча тўртта буювчи сексиялар босма цилиндр атрофига тўрт қиррали диаметрда жойлаштирилган. Қоғоз чоп этувчи цилиндр орқали тортиб олинади ва тўртта сексия орқали айланма юзага узатади. Цилиндр тўртта узатмага эга ва бир вақтнинг ўзида босма цилиндрга тўртта қоғоз листи қўйилади. Бундай қурилма аниқ узатмани энгиллаштиради. *Ethernet* тармоқ, базасида босма машинага уланган РИП мослама ва шахсан босма машинаси-растрли процессор (Raster Image Процессор) машинасининг асосий функционал элементлари ҳисобланади.



2.4.Расм. Ди 46-4 босма машинанинг схемаси

1-қолипцилиндр; 2-рекордер; 3- буюк аппарати; 4- офсет цилиндр; 5-босма цилиндр.

QM DI-46-4 Plus машинанинг буюртма устида ишлаши унинг саҳифаловчи стансиясидан бирида Post Script 3, (**компютернинг системаси бўлиб шу система орқали ишлайди**) PDF ва бошқа ўлчамларда бошланади. Сўнгра тасвир растрланади ва интернет тармоғи бўйича машинанинг буферли эслаб қолувчи курилмасига узатилади. Матбаачи графикли бошқарувчи пултдан фойдаланган холда, машина хотирасидаги ҳар қандай буюртмани босма учун танлаши мумкин. Чоп этилишдан аввал растрли нукта даражасини катталаштириш заруряти туғилганда у тасвирни мониторда назорат қилиши мумкин. Мазкур графикли бошқарувчи пулт орқали матбаачи буюртмани чоп этишга тайёрлайди. Машина буферига қайд қилинган буюртма ҳақидаги рақамли маълумотлар бўяш аппаратини ростлаш бўйича кўрсатмага эга бўлган, лекин матбаачи пулт орқали буёк узатилишини ўзгартириши мумкин.

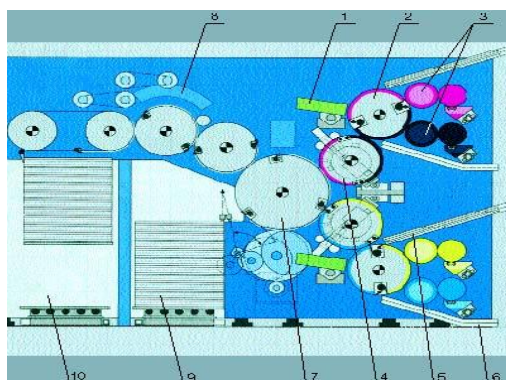
Машинани босмага тайёрлаш барча сексияларда қолипни материални янгилашни ўз ичига олади, шундан сўнг лазерли мослама ёрдамида тасвир қайд қилинади. Қайд қилувчи мослама бир- биридан маълум масофада жойлашган бир неча лазерли панжарадан ташкил топган блокни ўз ичига олади. Панжараларнинг ҳар бирида қайд қилувчи нуктага биттадан, тўртта лазерли диод ўрнатилган. Хаммаси бўлиб ҳар бир сексияга нурланиш тўлқин узунлиги 830 нм бўлган 16 инфра қизил диод тўғри келади. Лазерли тизим ўқ йўналиши бўйлаб силжийди ва ҳар бир диод 2,5 см цилиндр ўқи бўйлаб маълум вақт нур туширади. Босма йўналишда саҳифалаб жойлаштириш қолип цилиндри айланиши эвазига содир бўлади. Рухсат этилиш 1270-2540 дпи ни ташкил этади, бу 50-100 лин/см га тўғри келади. Нукта ўлчами эса -35 мкм. Қолипга маълум вақт нур туширилгандан сўнг автоматик тарзда ювиб ташловчи мослама ёрдамида якуний чоп этишга тайёрланади ювадиган мослама босма элементларини IQ лазерли нурланиш таъсири остида иссиқликдан парчаланган маҳсулот қолдиқларидан тозалайди. Пасайтирилган рухсат берилишда қолип 4 минутда, максимал рухсат берилганда эса 12 минут ичида қайд қилинади. Сўнгра қолип буёққа юмалатиб ботириб олинади ва бир соатда 3,5-10 минг чоп этилган нусха чиқарилади. Буюртмани тезкор амалга ошириш учун кўчирма юритилишини тезлаштириш керак. Бу мақсадни амалга ошириш учун инфрақизил куритишдан фойдаланилади. Қандай талаб қилинган бўлса, шундай ҚМ ДИ-46-4 машиналари нусхаларни куритиш вақтини 1 соатга камайтирувчи Heidelberg Дрй Стар ИҚ- куритгич билан жихозланади.

Presstek 34DI. Пресстек машинаси босиш сексиясининг ўзида экспонировка қилиш хусусиятига эга. Рақамли ва анъанавий офсет чоп этиш ускуналарини солиш-тирадиган бўлсак, уларнинг афзаллик томонлари худди

анъанавий офсет чоп этиш усулига ўхшаш юқори сифат ва таннархи нисбатан паст. 250 нусхадан 20000 минг нусхагач сифатли чоп этиши. 300 lpi – линиатурада чоп эта олади. Конструкциясига кўра Presstek 34DI 0.5 мм қалинликдаги қолип материалида ишлай олади. Автоматлаштирилганлик даражаси тўлиқ бўлганлиги учун бемалол битта оператор ишлай олади.



2.5.Расм. DI офсет босиш машинаси



1.6.Расм.

1 – экспонерлаш блоки; 2 – қолип цилиндри; 3 – бўёқ аппарати; 4 – офсет цилиндри; 5 – қолип материалини загрузка қилиш лотоки; 6 – ишлатилган қолип материалини жойлаш лотоки; 7 – босиш цилиндри; 8 – сушка; 9 – сомонаклад стапели; 10 – қабул қилиш стапели.

DI машиналарини такомиллаштириши тенденциялари. DI машиналари корхоналарда нусхалар тезкор босмадан чиқарилиши билан афзал ҳисобланади, уларда одатий офсет технологиялар рақамли босма билан бирга қўшилган рақобатбардош нархи бўйича битта буюртмадан иккинчисига тез ўтадиган кам нусхали чоп этиш ишлари учун рентабелли ҳисобланади. Улар электрофотографик рақамли машиналарга нисбатан анчагина юқори сифатни таъминлайди. Уларнинг рентабеллик соҳаси 500-5000 чоп этилган нусхалар сонидан иборат. Улар тахминан анъанавий офсет ва рақамли машиналар ўртасидаги ўринни эгаллайди. Улар худди рақамли

машиналар каби рақамли потокни ташкиллаштириш, рақамли аслнусхалардан ва компьютер тармоғидан фойдаланиш имконини беради. Мазкур технологиянинг камчилиги машинанинг қиммат нахрлиги ва ушбу машиналарда қўлланиладиган юқори технологик электрониканинг тез амортизасияланишидир. Амортизасия сикли анъанавий босма машиналар учун характерли 10-15 йил билан таққосланганда, 3-5 йилни ташкил этади. Ҳозирги пайтда DI машиналари билан боғлиқ бўлган бир қатор муаммоларнинг эчими топилди, бу уларни такомиллаштиришдаги иккинчи тўлқин ва матбаачилик ишлаб чиқаришига жорий этилиши билан боғлиқ. Ўрта ва кичик босма фирмалар ўзларининг ишлаб чиқаришида машиналарни қандай ўрнатган бўлса, чоп этиш ва рақамли босмадан чиқариш билан анъанавий шуғилланувчи фирмалар ҳам худди шундай ўрнатишлари мумкин. 2001 йилнинг ўрталарига келиб, DI машинасининг 16 турдаги моделлари турли фирмаларда ишлаб чиқарилди. Бир мунча қизиқарли моделларнинг қисқача техник таснифи қуйида келтирилган.

Янги ишлаб чиқаришида қуйидаги тенденциялар кўзга ташланади.

- Ўртача (A2 ва B2) ўлчамлар, шунингдек катта ўлчамлар пайдо бўлди, **масалан** Komori Projekt D модели B1 ўлчамга эга. Бу соҳада DI машинаси кенг қўламда қўлланилаётганлигидан далолат беради.

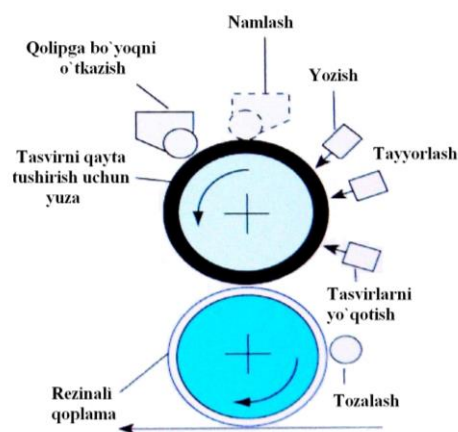
- Намланган офсетдан фойдаланувчи машиналар пайдо бўлди. Қоидага биноан уларда анъанавий кўп сексияли офсет машиналар базасида кўрилган ва машинада тўғридан тўғри нур тушириш ва машинадан ташқарида тайёрланган қолипларни анъанавий тизимда монтаж қилиш имкони мавжуд. Heidelberg Speedmaster 74 DI машинасини намуна сифатида кўрсатиш мумкин.

- Янги қолипчи материаллар ва бу материалларда тасвирни қайд қилувчи тизимлар пайдо бўлмоқда. Қолип тайёрлашда лазерли инфрақизил нурларни маълум вақтда туширилишини ўз ичига олган ва махсус таркиб пайдо бўлишини талаб қилинмайдиган термал (абляция бўлмаган) технологияларга қизиқиш катта. Бир қатор фирмалар бу технология бўйича фаол ишлайди. Komori Projekt DI машина плёнкадаги суратни чиқармайдиган Кодак Polychrome Graphics ва I Agfa фирмалари термал пластинларида ишлайди. Heidelberg Speedmaster 74 DI машинаси эса CreoScitex "Square Dot" фирмасида тайёрланган тасвирни қайд қилувчи термал тизимда ишлайди.

Замонавий DI машинасининг таснифи. Планетар ёки В (сексиясининг тузилиши назарда тутилади) шаклда кўрилган икки бетли (A3) ўлчамдаги тўрт бўёкли машиналар Heidelberg (Quickmaster DI 46-4 Plus), Ryobi (3404 DI) ва Xerox (DocuColor 233DI), KBA (46 Karat) фирмаларида ишлаб чиқарилади. Амалий жиҳатдан барча мазкур машиналар офсетни намлантирилмаган

холда, Presstek PyearlDry Plus тасвирни қайд қилишда термоабляцион технологиядан ва кўп нур туширувчи тизимдан фойдаланади. Ryobi, Xerox ва КВА фирмларида тайёрланган машиналарда тўртта қолипни иккита лазерли каллакларидан нур тушириладиган икки қолипли цилиндрлари мавжуд. Рухсат этилган ёзиши 1270/2540, чоп этиш тезлиги эса 1 соатда 7-10 минг нусха. Heidelberg машиналарига ўзгарувчан малумотларни пуркайдиган босма мослама опцион этикиб берилади.

Тасвирни қолипли цилиндрда қайд қилувчи офсет машиналар (Computer-to-Cylinder технологияси). Direct Imaging технологиясини келажакда ривожлантирилиши босма машинасидаги бевосита қолипли цилиндрда тасвирни қайд қилиш йўли орқали босма қолипни тайёрлаш билан боғлиқ. Бу ҳолатда худди шунга ўхшаш қолиплар ҳали машинада йўқ. Унинг вазифасини полимерли расмга оладиган цилиндр сирти бажаради. Муаммоли элементлари цилиндрнинг сув шимиш сиртидаги бўш учаткаси ҳисобланади. Нусхани чоп этишдан олдин босма қолипи бевосита цилиндрда қайд қилинади. Чоп этилгандан сўнг цилиндр ювилади ва унда кейинги қолип қайд қилиниши мумкин. Бу Computer-to-Cylinder деб номланувчи услуб, MAN Roland фирмасининг DICO Web босма машинасида амалга оширилган. Бу намланган офсет босма технологиясидан фойдаланувчи рулонли босма машина. Унинг қисқар-итирилган DICO номи Digital Changeover сўздан олинган. Бу сўз, машина тасвирни рақамли қайд қилишига эга эканлиги ва енгил қайта созланиши мумкинлигини англатади. Бунда у нафақат битта буюртмадан иккинчисига енгил қайта созланади, балки унинг конструктив қурилиши буюртмачи хоҳишига биноан машина конфигурацияни ўзгартириш имконини беради. Сексиялар сонини, бўёвчи аппаратни (масалан оддий ёки қисқартирилган бўёвчи тизимдан фойдаланиш), тасвирни қайд қилиш мосламасини ўзгартириш ва қуритиш финиш модулларини қўшиш мумкин. Машинанинг қолипли цилиндрини цилиндр-асос намоён қилади, унга алмашинувчи гилза киргизилган, шунинг учун керакли қалинликдаги гилзани танлаган холда, нусха ўлчамини ўзгартириш мумкин.



2.6. Расм. Тасвирни қолипли цилиндрда қайд қилувчи офсет машиналар (Computer-to-Cylinder технологияси).

MAN Roland DICOWEB (DICO — технологияси кўп мартаба қолип цилиндрига тасвир ёзиш имкониятини беради. Яъни Digital Change Over).

Босма қолипларини тайёрловчи гилзалар 250 мкм қалинликда зангламайдиган пўлатдан тайёрланади. Гилза хаволи ёстикчаларда (гилза ва цилиндр орасига хаво оқими юборилади) цилиндр базасига кийгизилади.

Хаво оқими узатилиши ёпилгандан сўнг гилза цилиндрига қаттиқ маҳкамланади ва унда босма қолипларини навбатма-навбат қайд қилиш мумкин. Нусха ўлчамини ўзгартириш лозим бўлса бошқа қалинликдаги гилза ўрнатилади. Гилзалар комплекти нусха ўлчамини чоп этиш йўналишида 200 мм га ўзгартирилиши мумкин. Сувни яхши сақлаб қолиш учун гилза юзаси намликни шимиб олувчи унча катта бўлмаган ғадир-будурликка эга.

Тасвирни қайд қилиш технологияси қўшма MAN Roland ва CreoSeitex фирмалари томонидан ишлаб чиқилган. У бўёвчи лентадаги термоплатани цилиндр юзасига термик кўчиб ўтишига асосланган. CreoSeitex фирмаси томонидан ишлаб чиқилган қайд қилувчи мослама қаттиқ жисмли ярим ўтказувчан 40 Вт қувватга эга бўлган нурланиш тўлқин узунлиги 830нм лазердан иборат. Лазердан чиқаётган нурланиш 208 та каналларга бўлинади уларнинг ҳар бири тасвир генератори орқали бошқарилади ва қолипда тасвирнинг битта микроэлементини яратади. Бундай мосламада қайд қилишга рухсат берилиши 3200 dpi (1 миллиметр да 126 та нуқта) ташкил этади. Цилиндрга ўтказилган термопластдаги тасвир пўлат гилзани тахминан 160°C ҳароратда индуксион қиздириб термопластр мустаҳкамланади ҳосил қилинган қолипда 3000 нусха чоп этиш мумкин.

Машинада тасвирни қайд қилишнинг CreoSeitex технологиясидан фойдаланган ҳолда унда Agfa фирмасининг янги Litespeed материални

қўллаш мумкин. Ушбу материал қайта қайд қилинувчи босма қолипи тайёрлаш учун мўлжалланган ва шунинг учун қолипли цилиндрда (Computer-to-Cylinder технологияси) тўғридан тўғри қайд қилиш учун ишлатилиши мумкин. Litespeed - сув асосидаги суюқ материал. Уни цилиндрнинг сув шимиб олувчи юзасига пленка сифатида (тахминан 1мкм) юпқа суртилади ва у тез қуриydi. Сўнгра тасвир лазерда (830нм) қайд қилинади пленка ёритилган вақтда участкаларда у ўзининг хусусиятини йўқотади. Босма элементлари қолиплана бошлайди. Уларни янада мустаҳкамлаш учун 100°С да термик ишлов берилади, бунинг учун индуксион қиздиришдан ҳам фойдаланиш мумкин. Қолипни номоён бўлиши худди алоҳида операциядек амалга оширилмайди. Машинага намлатувчи аппарат уланган ҳолда 15 циклда ишлайди. Пленка очиқ, жойларда бўктирилади. Сўнгра буёвчи аппарат ишга туширилади ва машинада айланади. Бунда пленка бўш жойдаги элементлардан олиб ташланади. Қолип ишчи ҳолатга келтирилади ва унда 20 минг нусха чоп этилиши мумкин. Нусха чоп этилиш тугаллангандан сўнг полимерли таъсвир қолипли цилиндрдан (гилзалардан) ювиб ташланади. Жараён икки босқичда амалга оширилади. Биринчи айланувчи цилиндр буёқ эритмаси шимдирилган ва абразив эга бўлган ногўқима мато билан артилади. Иккинчи босқичда ювиш эритмаси ёрдамида термопласт олиб ташланади. Сўнгра цилиндр қурилади ва кейинги нусха чоп этилишга тайёр бўлади. Бир вақтнинг ўзида офсет цилиндри ҳам ювилади.

Машинанинг таснифи ҳақида гапириш қийин, чунки унинг асосига қўйилган асосий концепция-бу эгилувчанлигидир. Айтайлик, чоп этилаётган полотно эни 520 мм, нусха узунлиги 630 мм бўлганда А2 ўлчамга тўғри келади. Бироқ буюртмачи хоҳишига кўра фирма нусхаларни 520x1240мм гача ўлчамда олиш имконини берувчи гилза комплектини ва резинали офсет цилиндрни тақдим қилиши мумкин. Майдони бўйича бу А1 ўлчамга тўғри келади. Машинани қайта жиҳозлаш учун 2 соат етарли. Буёқ ва намловчи эритмалар оддий. Машинанинг ишлаш тезлиги 20 минг айлана/соат.

Назорат саволлари:

- 1.Heidelberg Quikmaster DI-46-4 Plus машинасининг технологик жараёни тушунтириб беринг?
2. DI босма машиналарини такомиллаштириш тенденцияларини гапириб беринг?
- 3.Computer-to-Cylinder технологияси нима?

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Уарова Р.М., Стерликова А.В. Оперативная полиграфия: Учебное пособие. Моск. гос. ун-т печати. М.: МГУП, 2004. 262 с.
2. Dwight pogue. Printmaking, NY, 2014
3. www.heidelberg.ru
4. www.forum.print-forum.ru
5. www.itraco.ru

3-амалий машғулот:

Кўп бўёкли рақамли босма машиналари.

Ишдан мақсад: Тингловчиларга кўп бўёкли рақамли босма машиналари ҳақида маълумот бериш, ускуналарнинг бошқариш станцияларини ўрганиш ва электрофотография ускуналари ҳақида тушунча ва тасавурга эга бўлишдир.

Масаланинг қўйилиши:

1. Кўп бўёкли рақамли босма машиналари бошқариш станцияларини кўриб чиқиш.
2. One Pass Duplex технологияси қўлланган Хейкон DCP рақамли босма машиналарини ишлаш принципини ўрганиш
3. Indigo фирмасининг рақамли машиналарини кўриб чиқиш.

Ишни бажариш учун намуна

Кўп бўёкли рақамли босма машиналари бошқариш станциялари

Кўп бўёкли рақамли босма машинаси бошқарувчи стансия ва босма қурилмасидан (босма машинасининг ўзидан) ташкил топган. Бундан ташқари, босма қурилмасига «in-line - линияда» машинадан чиқишда тайёр маҳсулот олишга имкон берувчи босмадан кейинги қайта ишлаш блоклари (стеpler, брошюровкачи, брошюранинг олд четини кесиш қурилмаси ва бошқалар) уланган. Бошқарувчи стансия икки қисмдан иборат: биринчиси, босма контроллери (РИП), босиш, қайта ишлаш, растрлаш ва босма қурилмасига узатиш вазифаларини қабул қилиб олади, иккинчиси эса машина ишини бошқаради ва унинг функционал узеллари ҳолатини кузатиб боради.

Бошқарувчи станция буюртмаларни тез бажариш, электрон варақ йиғиш ва ўзгарувчан маълумотлар босмасини таъминлайди. Босма қурилмаси юқори

иш тезлигига ва юқори босма сифатига эга бўлиши керак. Босманинг сифати, кўлланилаётган рақамли босма технологиялари ва технология жараёнларни назорат қилишнинг ривожланган тизими орқали таъминланади.

Босма контроллерлари машинага тегишли ўрнатилган контроллерларга ва машина учун қўшимча ускуна саналган ташқи (босма серверлари) контроллерларга бўлинади. Босма серверлари босиш вазифасини тармоқдан олади, уни бошланғич қайта ишлайди ва шу орқали улар тайёрланган вазифани узатишадиган машинанинг ўрнатилган контроллерининг вақтини тежайди. Бир сервер ёки серверлар гуруҳи корхонанинг барча рақамли машиналари билан боғланган бўлиши мумкин. Босиш вазифаси босма контроллери томонидан Adobe Postscript ёки PDF бичимларида қабул қилинади ҳамда растрланади ёки бошқача тарзда қайта ишланади. Босма контроллери тегишли дастурий таъминоти бўлган бир ёки икки юқори унумли компьютерларни, масалан, Windows NT операцион тизимдан фойдаланувчи Intel Pentium IV компьютерини ишга туширади. Компютер тармоғи билан алоқа қилиб туриш учун контроллер этҳернет стандарти ва TPS/IP, NFS, Appletalk, IPX/SPX стандарт тармоқ протоколлари билан таъминланган. Тегишли тизимли кенгайтирув ёрдамида Интел Пентиум нинг саҳифалаш стансияларида кўп ишлатиладиган Масинтош компьютерлари билан алоқаси таъминланади. Босма контроллери одатда растрлашнинг турли алгоритмларини амалга оширувчи PostScript 3, PDF, VDX таъминотли бир ёки уч дастурий растр процессори (RIP) ни ишга туширади. Барча машиналарнинг босма контроллерлари OPI (Open Prepress Interface – очик босмаолди интерфейси) технологияси билан таъминланган. OPI технологияси юқори имконлилик қобилиятига эга бўлган тасвирли файлларни серверда сақлашга ва уларни бевосита растрлаш олдидан босиш вазифасини бажаришга узатишга имкон беради, бу эса машинанинг босма контроллерларида сақланаётган маълумотлар ҳажмини камайтиради.

Барча рақамли машиналарнинг босма контроллери PPML (Personalized Print Mark-up I Language – персоналлашган босмани режалаш тили) ўзгарувчан маълумотларни босиш стандарти ёки PPML/VDX стандарти билан таъминланган. Сўнгги стандарт PPML стандартидан шуниси билан фарқ қиладики, у PDF бичимли мастер-нусхани (хужжатнинг доимий қисмини) машинага узатади.

Рақамли босма машиналарнинг дастурий таъминоти саҳифаларни жойлаштиришга имкон беради. Масалан, EFI фирмасининг контроллерларида Fiery Booklet Maker дастури ана шу мақсад учун хизмат қилади. Босмага тайёрланган вазифаларни архивлаштириш имкониятлари ва бошқа кўп жиҳатлар мавжуд. Босма контроллерининг имкониятлари

машинанинг типи, модели, конфигурациясига боғлиқ, ҳолбуки фирмалар одатда шу имкониятларни кенгайтириш воситаларини таклиф этишади.

Хеikon DCP 320 D рулонли рақамли машинаси мисолида, рақамли босма машинасида бошқарувчи станция (босма контроллери) нинг тутган ўрнини кўриб чиқсак.

Авваламбор, Хеikon eXpert Plus бошқарувчи станцияси дастурий RIP лардан бири (Harlequin ScriptWorks ёки Barco Fast RIP/X) ёрдамида вазифани растрлайди. Тегишли дастурий таъминот ёрдамида ранглар коррекцияси, треппинг ва тасвир билан боғлиқ бошқа зарур ишлар бажарилади. Растрланган вазифа (иккилик массиви кўринишида) иккиламчи массивларни қайта ишлашни ва олиб ўтишни бошқарувчи ва алоҳида компьютерга узатувчи Print engine Supervisor га – станциянинг бир қисмига ўтказилади. PES да қайта ишлаш растрланган вазифаларни бошқаришни ўз ичига олади. Бошқарувчи станциянинг функциялари қаторига қуйидагилар киради:

Бир онда бошқа ишни бажаришига ўтиш. Босмани тўхтатиб туриб, шошилинич ишни босиш, шундан сўнг эса узилиб қолган босмани давом эттириш мумкин. Босма кетма-кетлигидаги бундай ўзгаришлар машинанинг тўхташига, қоғозни қўшимча сарфлашга ёки иккала топшириқ босмасининг сифати пасайишига олиб келмайди.

◆ *Тезкор ранг намунаси.* Бирор буюртмани босиш жараёнида уни тўхтатиб туриб, бошқа буюртманинг ранг намунасини босиш, сўнгра эса узилган ишга қайтиш мумкин. Бошқа ишга ўтиш деярли шу ондаёқ юз беради. Компютерда ранг намунасини талаб этувчи вазифани излаш ва чақириш бажарилаётган бир пайтда, буюртма босмаси тўхтатилмайди.

◆ *электрон варақ йиғиш.* Бошқарувчи станция, кўп саҳифали нащр брошюраланиши керак бўлган тартибда материални тизиб чиқади. Натижада брошюра ёки китобнинг бир нусхаси варақма-варақ чиқади, шундан сўнг кейинги нусха чоп этилади. Бу эса машинага варақларни бириктирувчи курилмани (степлер ёки брошюровкачини) улашга ҳамда машинадан чиқишда тайёр брошюралар олишга имкон беради.

◆ *Тасвирни мултипликациялаш.* Кичик бичимли растрланган ва тузатилган тасвирни, масалан, ташрифномани варақда имкон қадар кўпроқ нусхаларда жойлаштириш мумкин. Бу жараён мултипликациялаш деб аталади. У бундай ишларни босишни анча тезлаштиради ва арзонлаштиради.

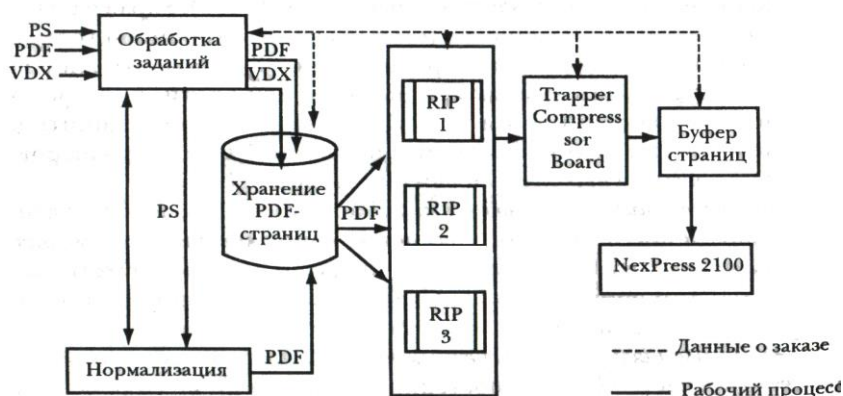
Персоналлаштириш (ўзгарувчан маълумотларни босиш). Тасвирлар икки қисм (қатлам): доимий ва ўзгарувчан қатламлардан шаклланади. Ўзгарувчан қисм босма маҳсулотни муайян шахслар ёки бир гуруҳ шахсларга мўлжаллайди. У исталган турдаги ўзгарувчан ахборотдан иборат бўлиши

мумкин. Масалан, турли хил каталогларга янги моделларни киритиш, нархларнинг ўзгариши ва ҳоказолар шулар жумласидан.

Ўзгарувчан маълумотларни ўз ичига олган ҳужжат ёки публикация босилган вақтда, алоҳида асосий ҳужжат (доимий қисм) ва ўзгарувчан маълумотлар банки тайёрланади. Улар растрланиб, машинанинг оператив хотирасига алоҳида-алоҳида қилиб юкланади. Бу ҳолда алоҳида ҳужжатнинг растрланиши бир марта бажарилади. Ҳар бир нусхани босиш чоғида ўзгарувчан қисм маълумотлар банкидан чиқарилиб, асосий ҳужжатга қўйилади. Ҳар бир вариант босиш жараёни чоғида, уни тўхтатмасдан туриб йиғилади.

Ўзгарувчан маълумотлари бўлган ҳужжатларни тайёрлаш тегишли дастур ёрдамида бажарилади, масалан, Xeikon DCP 320 D рақамли босма машинасида бу Private-1 дастури ҳисобланади. EFI фирмасининг контроллерларида ўзгарувчан маълумотларни босиш учун Fiery Freye Form дастури, Sgeo фирмасининг контроллерларида эса - Darwin Desktop дастури ишлатилади. Ўзгарувчан маълумотларни рақамли машиналардан бошқа машиналарда босиб бўлмайди.

Жўнатувчи станция растрланган вазифаларни архивлаштириш учун дастурий таъминотга эга. У ўзининг оператив хотирасида дарҳол фойдаланиш мумкин бўлган 10 минггача ва ундан ортиқ растрланган саҳифаларни сақлайди.



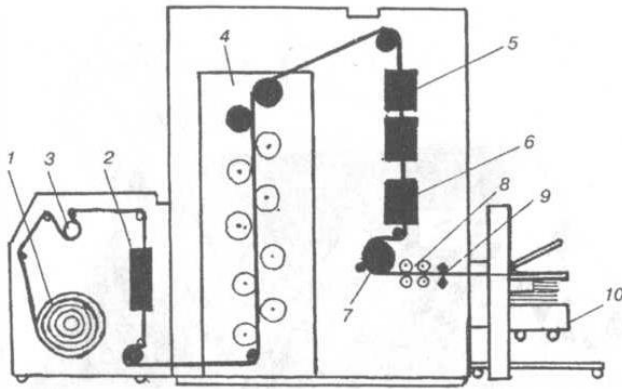
3.2-расм. NexPress 2100 рақамли босма машинасининг босма контроллери функциялари

Бугунги кунда бозорда электрофотографик босма усулидан фойдаланувчи бир неча типдаги рақамли босма машиналари мавжуд. Уларнинг босиш қурилмаларида яширин электростатик тасвирни олиш, яширин тасвирни очилтириш, тонер тасвирини синтезлаш ва босма материалга олиб ўтишнинг турли усуллари қўлланилган. Улар шунингдек жараённинг алоҳида босқичларини бажариш технологиялари ва асосий

узелларининг конструкцияси билан ажралиб туради. Ҳар бир типдаги машиналар турли хил босиш ишлари ва босма маҳсулотдан фойдаланиш соҳалари учун мўлжалланган бир неча моделлар кўринишида ишлаб чиқарилмоқда. Машинанинг баҳоси кўп жиҳатдан унинг дастурий таъминотига боғлиқ.

Heikon фирмаси томонидан *One Pass Duplex* номли ўзига хос технология ишлаб чиқилган. У бир вақтнинг ўзида қоғоз рулонининг икки томонида тўла рангли тасвири босишга имкон беради. Бу технология бўйича босиш схемаси 3.2-расмда кўрсатилган. Мазкур технология қўлланган DCP машиналарининг тузилиши ва ишлаши билан танишсак. Машинанинг намунавий схемаси 3.2-расмда, умумий кўриниши эса — 3.3-расмда кўрсатилган. Машина бошқарувчи станция I, қоғоз тайёрлаш секцияси II, босма секция III, тасвири мустаҳкамлаш ва уни кесиш секцияси IV дан ташкил топган. Тайёр маҳсулот стапел столи V га узатилади.

Қоғоз тайёрлаш секциясида қоғоз кондицияланади. Бу муҳим операция, чунки тонер тасвирини қоғозга ўтказиш самарадорлиги унинг электр ўтказувчанлигига боғлиқ, электр ўтказувчанлик эса ўз навбатида қоғознинг намлигига. Жараён вақт бўйича барқарор кечиши учун, қоғозда маълум даражада намлик сақланиши керак (тахминан 1,5%). Кондициялаш қоғоз полотносини қиздиришдан иборат, бу эса намликнинг буғланишига ва унинг келгуси совишига олиб келади. Кондициялаш тизимининг иши эса, совитиш қурилмасидан чиққан қоғознинг электр ўтказувчанлигини ўлчаш натижаларига кўра назорат қилинади. Бир-биридан белгиланган масофада жойлашган икки электр датчик шу мақсад учун хизмат қилади. Қоғоз датчиклар ўртасидаги масофани ўтаётган вақтда потенциалнинг камайиш тезлиги баҳоланади.

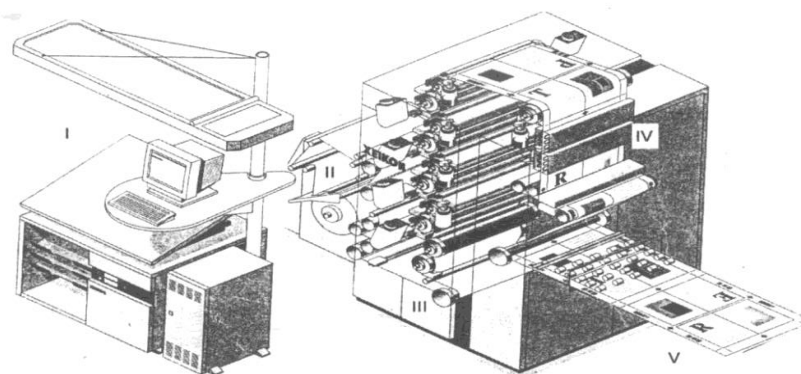


3.2-расм. Heikon DCP 320D рақамли босма машинасининг схемаси:

- 1-қоғоз рулон; 2 ва 3-қоғознинг ҳарорати ва намлигини ростлаш қурилмалари; 4-босма модуль; 5-термомустаҳкамлаш қурилмаси; 6-совитиш қурилмаси; 7-валик; 8-ялтиратгич (глянцеватель); 9-кесиш қурилмаси; 10-стапелли қабул столи

Босиш секцияси саккизта босма станциядан ташкил топган бўлиб, улар қоғоз полотносининг икки томонида шахмат тартибида жойлашган. Бу эса полотнонинг икки томонида тўрт рангда (сарик, ҳаворанг, қирмизи ва қора) босишга имкон беради. Яна бир бўёқ, масалан, фон бўёғини қўшишга зарурат туғилса, яна иккита станция ўрнатилади. Ҳар бир станцияда бир рангли тасвирни олишнинг электрофотографик жараёни бажарилади ва бу тасвир қоғозга ҳам олиб ўтилади.

Станциянинг схемаси 3.3-расмда кўрсатилган. Органик фото ўтказгич қатлами билан қопланган цилиндр шаклидаги фоторецептор эса, станциянинг марказий элементи ҳисобланади. Қоғоз полотноси томонидан ҳаракатга келтириладиган фоторецептор айланади ва унинг участкалари (полоскалар) электрофотография жараёни босқичлари бажариладиган зоналар орқали ўтади. Биринчи бўлиб фоторецепторни —630В потенциалига қадар зарядланиши юз беради. Бунинг учун скоротрон 1 ёрдамида қоғоз юзасига манфий заряд берилади. Зарядланган полоска экспонировка зонаси 2 га узатилади, у ерда ёруғлик диодли линейка ёрдамида яширин электростатик тасвир ёзиб олинади. Ёруғлик диодли линейка кўплаб нур таратувчи диодларни ўз ичига олган бўлиб, линейка узунлигининг бир дюймида 600 та ёруғлик диоди жойлашади. Ёруғлик диодларининг умумий сони ДСП 320D машиналари учун 7272 донани ва DCP 500D машиналари учун 11520 донани ташкил қилади. Ҳар бир нур таратувчи диоднинг ёрқинлиги ва нурланиш вақти ўзгариши мумкин, бу эса растр нуқтаси ўлчамининг 64 вариантыни ва оптик зичликнинг 256 градациясини олишга имкон беради. Бунда растр линиятураси бир дюймда 170 линияни ташкил қилади (68 см^{-1}). Машинада ёруғлик диодли линейкаларнинг қўлланиши эса, босиш секцияларининг ихчамлигини ва тез ишлашини таъминлайди. Экспонировка натижасида тасвир элементлари зарядсизланади, оралиқ бўш жойлар эса зарядни сақлаб қолади.



3.3-расм. Heikon DCP 320D рақамли босма машинасининг умумий кўриниши.

I – бошқарувчи станция; II – қоғоз тайёрлаш модули; III – босиш модули; IV – термомустаҳкамлаш ва кесиш модули; V – қабул қилиш қурилмаси



3.4-расм. Heikon DCP 320D машинасининг босиш секцияси схемаси:

1 — заряд коротрони; 2 — ёруғлик диодли линейка; 3 — очилтириш қурилмаси; 4 — ўтказиш коротрони; 5 — дастлабки зарядлаш қурилмаси; 6 — фоторецепторни тозалаш қурилмаси. Қоғоз полотносининг ҳаракатланиши стрелка билан кўрсатилган

Яширин тасвир туширилган фоторецепторнинг участкаси очилтириш зонаси 3 га узатилади. Икки компонентли очилтиргичдан магнит чўтка ёрдамида очилтириш жараёни юз беради. Тонер заррачаларининг ўртача ўлчами 7 мкм бўлиб, манфий зарядга эга бўлади. Очилтирувчи валикка юқори манфий потенциал берилади (— 590 В), яъни, очилтириш DAD типига кўра бажарилади, бунда эса тонер зарядсизланган участкаларга электр майдони ёрдамида чўктирилади.

Тасвирнинг очилтирилган полоскаси ўтказиш зонаси 4 га узатилади, у ерда эса тонер яширин электростатик тасвир томонидан ҳосил қилинган ва қоғознинг орқаси томонидан мусбат зарядланган электр майдони ёрдамида қоғозга узатилади. Сўнг мусбат тожли ўтказиш коротрони ёрдамида зарядланади. Ўтказиш зонасидан чиқаётган қоғознинг орқа томони эса, ўзгарувчан тожли ажратиш коротрони томонидан зарядсизлантирилади. Сўнгра қоғоз кейинги станциянинг иш зонасига узатилади (у қоғоз

полотносининг бошқа тарафида жойлашган), тонер қолдиқлари ёпишиб қолган фоторецептор полоскаси эса тозалаш зонасига олиб ўтилади. Тозалаш кўйидаги тарзда бажарилади: фоторецепторнинг юзаси дастлабки зарядлаш коротрони 5 таъсирига учрайди, унинг тўрига (сеткасига) силжиш кучланиши — 500 В узатилади. Экспонировка чоғида зарядсизланган фоторецептор участкаларининг потенциали ортади (ишлов бериладиган полоска майдони бўйича текисланади). Манфий зарядланган тонер қолдиқлари ва ифлосланишлар қоғоз сиртида яхши тутиб турилмайди ва тозалаш қурилмасида чўтка ёрдамида осонгина кетказилади.

Тозалаш қурилмаси 6 да фоторецептор нолинчи потенциалга эга бўлган чўтка билан контактга киришади. Тонер зарралари ва бошқа ифлосланишлар чўтканинг қилчаларидан стержени +500 В потенциалига қадар зарядланган цилиндр ёрдамида олиб ташланади. Цилиндрдан эса улар пичоқ ёрдамида тозланади ва ишлатиб бўлинган тонер учун идишга бориб тушади.

Босиш модули ишининг мураккаблиги шундаки, қоғоз полотносининг ҳар бир томони манфий зарядланган тонер бериладиган станция орқали ва қоғозни мусбат зарядлайдиган ўтказиш коротронининг иш зонаси орқали навбатма-навбат олиб ўтилади. Тасвирнинг сифати ёмонлашмаслиги учун, полотнони қайта зарядлаш тизими кўзда тутилган. У 2.5-кичик бўлимда батафсил кўриб чиқилган ва 6-расмда кўрсатилган. Босилган полотно сўнгги босиш секцияларидан чиққанидан кейин, реверсив валик ёрдамида мустаҳкамлаш секциясига узатилади. Иккала томонида мустаҳкамланмаган кукунли тасвир туширилган қоғоз эса валикка келиб тушади. Тасвир валик таъсирида чапланмаслиги учун, бир қатор чоралар кўрилган. Валикнинг юзаси паст адгезияли қобилятга эга бўлган материалдан ишланган. Тефлон ва силиконли резина шундай материаллар сирасига киради. Бундан ташқари, қоғоз полотноси валик остига киришидан олдин тасвирлар қайта зарядланади. Валикка тегиб турган томонда тонерли тасвир валикнинг юзасидаги каби белги билан зарядланади. Полотнонинг қарама-қарши тарафида тасвир қарама-қарши белги билан зарядланади. Шунинг учун тонер валикка ёпишиб қолмай, қоғозда электр майдони ёрдамида тутиб турилади. Қоғозни реверсив валикдан ажратиш олиш учун ажратиш коротрони, валикни тозалаш учун эса — тозалаш қурилмаси кўзда тутилган.

Мустаҳкамлаш қурилмаси печкадан иборат бўлиб, у ерда тонерли тасвир контакциз қиздирилади, шунинг таъсирида тонер эриб, полотнога илашиб қолади. Термомустаҳкамлашнинг ҳарорат режимини назорат қилиш ва бошқариш тизими ҳам кўзда тутилган. Бу усулда олинган тасвирларнинг юзаси хира бўлади. Унга ялтироқлик бериш учун қоғоз полотноси ялтиратгич (глянцеватель) орқали олиб ўтилади. Ялтиратгич эса 90—100°С ҳароратга

кадар қизиган ва бир-бирига босилиб турган икки жуфт валиклардан иборат. Тасвир текисланиб, ялтироқлик касб этади. Валиклар ҳароратини ҳам ростлай туриб, ялтироқлик даражасини қоғоз ялтироқлигига мослаштириб ўзгартириш мумкин.

Heikon фирмаси (ҳозирги вақтда у Heikon интернационал бўлими кўринишида Punch International фирмаси таркибига кирган) Heikon ДСП рақамли босма машиналарининг бир қатор моделларини ишлаб чиқармоқда. Уларнинг хусусиятлари 1-жадвалда келтирилган.

Heikon ДСП рулонли рақамли босма машиналарининг моделлари

1-жадвал

| Хусусият | ДСП320 Д | ДСП 500 Д | ДСП 320 | ДСП 320 | ДСП 500 |
|--|----------|-----------|---------|---------|---------|
| Рулон кенглиги, мм | 320 | 500 | 320 | 320 | 500 |
| Босишнинг максимал тезлиги, соатига А3 | 1950 | 1950 | 1050 | 2100 | 1500 |
| Босманинг ранглилиги | 4 + 4 | 4 + 4 | 4+4 | 5 + 0 | 4 + 0 |
| Материал зичлиги. г/м ² | 60-250 | 60-250 | 60-250 | 60-250 | 60-300 |

Indigo фирмасининг рақамли машиналари. Бу машиналарда элестроинк (электр бўёқ) технологияси қўлланади, унинг асосий хусусияти – суяқ очилтириш. Даставвал суяқ очилтириш моҳиятини, сўнг элестроинк технологиясида бундай очилтириш хусусиятларини кўриб чиқамиз. Суяқ очилтиргич заряд регуляторини ўзида сақлайдиган пигментланган (бўялган) полимер заррачаларининг қутбланмаган суяқ ташувчидаги коллоидли дисперсиядан иборат. Бўялган полимер (буёғига уни тонер деб атаймиз) тасвир қисмларида рангли плёнка тасвирини шакллантириш учун хизмат қилади, у ерда пигмент ранг беради, полимер эса боғловчи, яъни плёнка ҳосил қилувчи модда бўлади. Заряд регулятори тонер заррачаларида абсорбцияланади. У дисперсияга барқарорлик бағишлайди (юзаки-фаол модда ҳисобланади) ва тонер заррачаларининг тегишли белги ва қийматга эга бўлишига ёрдам беради. Қутбланмаган суяқлик зарур концентрациядаги дисперсия ҳосил қилишга имкон беради. Концентрацияланган суяқ тонер ташувчи билан ишлаб чиқаришда (машинанинг ўзида) суяқтирилади.

Тайёр очилтиргичда тонернинг коллоидли заррачалари электр майдони йўқлигида электронейтрал бўлади, чунки уларнинг заряди заррачани ўраб олган аксилионлар (қарама-қарши белгили ионлар) томонидан компенсацияланади. Очилтиргичга электр майдони берилганда электрофорез бошланади. Майдон коллоидли заррачалардан аксилионларнинг бир қисмини

узиб олади. Тонернинг зарядланган заррачалари ва аксилионлар қарама-қарши зарядланган электродлар томонга ҳаракатланади, ҳолбуки бунда тонер заррачаларини ўзига тортиб олувчи электрод бўлиб яширин электростатик тасвир хизмат қилади. Бу тасвирда чўкиб қолган тонер бўялган плёнкали тасвирни ҳосил қилади.

Тонернинг хусусиятлари суяқ очилтиришли электрофотография технологиясида муҳим рол ўйнайди. Indigo фирмаси элестроинк (электр бўёк) деб атаган оригинал рецептурани қўллайди. Тасвир олиш технологияси ҳам шундай аталади. Тонернинг ва очилтириш вақтида олинган тасвирнинг хусусиятлари кўп жиҳатдан полимерга боғлиқ. Полимер эса машинанинг киздирилган офсет цилиндри юзасида эриб кетиши, яъни, термопластик хусусиятларга эга бўлиши керак, совигач эса эластик, мустаҳкам плёнка ҳосил қилиши зарур. Бу плёнка офсет цилиндрининг силикон юзасига нисбатан минимал адгезияга, босиладиган материалга нисбатан эса яхши адгезияга эга бўлиши лозим. Тасвир элементларининг четлари аниқ бўлиши керак. Бўёқ заррачалари 5 мкм ўлчамга ва 3.6-расмда кўрсатилган (заррачанинг электрон микроскопда кўриниши) ўзига хос шаклга эга бўлади. Заррача бўртиқлар, шохчалар, мўйловчаларга эга. Бундай шакл юқорида санаб ўтилган хусусиятларга эга бўлган рангли плёнка олишни таъминлайди. Бўёққа киритиладиган заряд регулятори сульфат барийга ўхшаш туздан иборат бўлади, у қуруқ тонер вазнининг қарийб 1 фоизи миқдорида киритилади.



3.5-расм. Электроинк бўёғида тонер заррачасининг кўриниши (45000 баробар катталаштирилган)

Иш олдидан (энди машинанинг ўзида) тонер қарийб 2 фоизлик концентрацияга эга бўлгунга қадар ташувчи билан аралаштирилади ва шу кўринишда очилтириш қурилмасига узатилади. Ташувчи сифатида ISOPAR савдо белгисига мансуб углеводородлар ёки енгил минерал мойлар

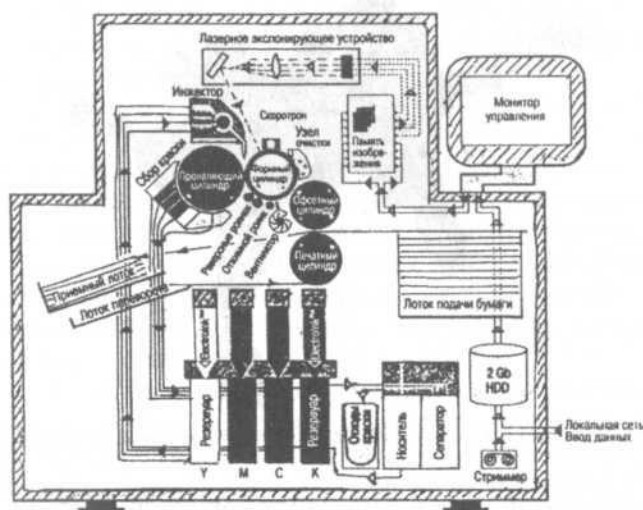
ишлатилиши мумкин (таъкидлаш жоизки, фирма ўзи ишлаб чиқарган ташувчини мой деб атайди).

Электроник технологиясига асосланган биринчи рақамли босма машиналар – бу e-Print 1000 ва e-Print 1000+ эди. Ўхшаш типдаги технология схемаси Turbostream ва Platinum номли кечки моделларда қўлланган (эндиликда HP Indigo Press 1000), бундай машинанинг намунавий схемаси 3.5-расмда кўрсатилган. Унинг асосий қисмлари қуйидагилар:

қолип цилиндри, унинг юзасига эгилувчан пластина — фоторецептор тортилади;

очилтирувчи цилиндр; очилтирувчи электрод вазифасини ўтайди, очилтириш вақтида ишлатилмаган бўёқни йиғади ва уни бўяш тизимига қайтаради;

силиконли резинадан ишланган полотно билан қопланган офсет цилиндри. Резина чекланган электр ўтказувчанликка ва бўёққа нисбатан кичик яқинликка (ўхшашликка) эга. Цилиндр мусбат зарядга, бўёқ эса унга қопланадиган лаҳзада манфий зарядга эга бўлиши ҳисобигагина, бўёқ резина сиртида тутиб қолинади. Офсет цилиндрида тасвир эрийди ва ундан эритувчи олиб ташланади;



3.6-расм. Indigo Platinum (HP Indigo Press 1000) типдаги рақамли босма машинасининг схемаси

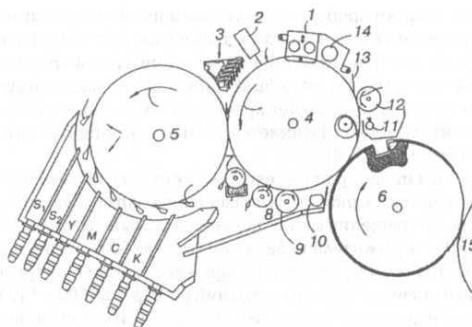
босма цилиндр, у тўрт хил: ҳаворанг, қирмизи, сариқ ва қора ранглари ажратилган тасвирлар навбатма-навбат қоғозга ўтказилган вақт давомида ўзида қоғоз варағини тутиб туради. Сўнг тўла рангли варақ машинадан чиқарилади.

Мустаҳкамловчи қурилма йўқ, чунки бўёқ қоғозга олиб ўтилган вақтда, ўзида эритувчини сақламайдиган ва қўшимча ишловга муҳтож бўлмаган плёнкали тасвир ҳосил бўлади.

Босиш қурилмасининг қолган компонентлари бажарадиган вазифаси технологик жараён тавсифидан аён бўлади (3.7-расм).

4000 айланиш/соат тезликда айланадиган қолип цилиндри (фоторецептор) 4 бетма-бет барча иш зоналаридан ўтади. Зарядлаш зонасида скоротрон 1 ёрдамида юза потенциали — 800 В га қадар етказилади (бу ва бошқа потенциаллар мисол тариқасида келтирилган).

Зарядланган полоска экспонировка зонасига келиб тушади. Бу ерда инфракизил лазерли диодлари бўлган лазер қурилмаси 2 ёрдамида бир вақтнинг ўзида тасвирнинг бир неча сатрлари ёзиб олинади. Негатив тасвир ёзиб олинади, яъни, расм участкалари —800 дан —100 v га қадар зарядсизлантирилади. Оралиқ участкаларда юқори заряд сақланиб қолади.



3.7-расм. Indigo Platinum машинасида тасвирни шакллантиришнинг принципаал схемаси:

1 — зарядлаш қурилмаси; 2 — лазерли экспонировкалаш қурилмаси; 3 — очилтиргични узатиш қурилмаси (Елестроинк бўёқлари); 4 — фоторецептор пластинаси ўрнатилган қолип цилиндри; 5 — очилтирувчи цилиндр; 6 — офсет цилиндри; 7 — фоторецепторни суюқ ташувчи билан суғориш қурилмаси; 8 — реверсив валик; 9 — сиқувчи валик; 10 — зарядни нейтраллаштирувчи лампа; 11 — пульверизатор; 12 — тозаловчи валик; 13 — ракель; 14 — заряд қолдиқларини олиб ташлайдиган лампа; 15 — босма цилиндр

Экспонировка зонасида олинган яширин электростатик тасвир —400 v потенциалига қадар зарядланган очилтирувчи цилиндр 5 га узатилади. Бу цилиндр ва фоторецептор ўртасида очилтириш зонаси жойлашган бўлиб, у ерга инжектор 3 дан суюқ бўёқ узатилади. Инжекторга эса бўёқ шланг орқали тегишли бўёқ резервуаридан келиб тушади. Очилтириш зонасининг электр майдонида электрофорез жараёни юз беради. Бўёқнинг манфий зарядланган заррачалари —100v потенциалли участкаларда фоторецептор томонга ва — 800v потенциалли участкаларда фоторецептордан очилтирувчи цилиндр томонга ўтади. Очилтирувчи цилиндрдан бўёқ кейинги фойдаланиш учун йиғиб олинади.

Қурилма 7 очилтирилган участкани соф ташувчи билан суғоради ҳамда реверсив валик 8 ва электрофорездан фойдаланган ҳолда оралиқ элементлардан бўёқнинг манфий зарядланган заррачаларни олиб ташлайди.

Бунда босилувчи элементларда яхши тутиб турилмайдиган бўёқ заррачалари ҳам олиб ташланади, бу эса тасвир сифатини оширади.

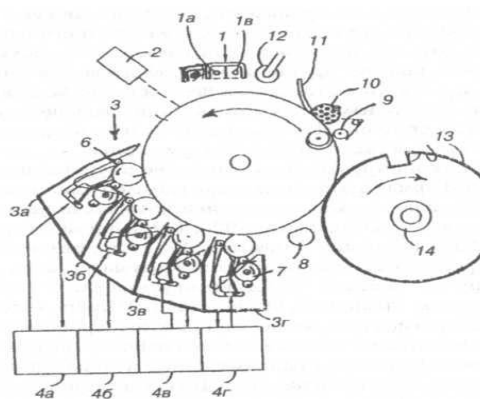
Бўш жойлар тозаланганидан сўнг оралик ва босилувчи элементлардаги суяқ ташувчи «сиқиб чиқарилади». Бунинг учун электр ўтказувчан эластик валикка бир неча юз вольтли манфий потенциал узатилади, у бўёқ заряди билан бир хил белгига эга бўлади. Электрофорез бўёқни фоторецепторга босилиб туришга мажбур қилади, ташувчи эса валик ёрдамида осонгина сиқилади. Бўёқнинг концентрацияси 25 — 30%гача ўсади.

Қолип цилиндри офсет цилиндри билан контактга киришишдан олдин SEI зарядини камайтирувчи лампа 10 билан ёритилади. Бу иш манфий SEI ва мусбат зарядланган (+500 — 1-600 v) офсет цилиндри ўртасида разрядлар пайдо бўлишига йўл қўймаслик учун қилинади. Манфий зарядланган бўёқ офсет цилиндрига ўтади. Офсет цилиндри 100—140°C гача қиздирилгани сабабли, бўёқ тез қурийдими, қовушоқ-оқувчан ҳолатга ўтади ва плёнка ҳосил қилади. Босма цилиндрда жойлашган қоғоз билан контакт чоғида зарядсизланган бўёқ плёнкаси қоғозга осонгина ўтади. Бўёқ қатламининг силикон резинага адгезияси нолга яқин, шунинг учун бўёқ ундан бутунлай кетади.

Қолип цилиндри бўёқ ва яширин тасвир қолдиқлари билан бирга тозалаш қурилмасига келиб тушади. Тозалаш қурилмаси пульверизатор 11, тозаловчи валик 12 ва рақел 13 ни ўз ичига олади. Қолдиқ заряд лампа 14 ёрдамида олиб ташланади ва қолип цилиндри кейинги циклга тайёр бўлади.

Ултрастрем типидagi тезкор машиналар бошқача очилтириш тизимига эга. У 8-расмда кўрсатилган (патент адабиётидан олинган). Бундан ташқари, уларда каттароқ диаметрдаги қолип цилиндри ишлатилган, бу эса унинг бир айланишида ранглари ажратилган иккита тасвирни ёзиб олишга имкон беради. Юзани зарядлаш учта скоротрон ёрдамида, тасвирни ёзиб олиш эса — 12 лазер нури ёрдамида бажарилади. Машинанинг конструкциясига киритилган ўзгартиришлар натижасида, Ултрастрем моделининг тезлиги юқорида тасвирланган моделлар билан қиёслаганда 2 баробар ошди, очилтириш жараёни эса «тозароқ» бўлиб қолди.

3.8-расмдан кўриниб турибдики, очилтириш блоки тўртта ёпиқ очилтириш қурилмасидан иборат (а—г). Улар қуйидагича ишлайди. Бўёқ резервуар 4 дан очилтириш қурилмаси 3 га келиб тушади (стрелка билан кўрсатилган) ҳамда юмшоқ резина қопламаси бўлган ва — 400 v потенциалига қадар зарядланган очилтириш валиги 1 га узатилади.



3.8-расм. Ultrastream (HP Indigo Press 3000) типидаги рақамли босма машинасидаги очилтириш қурилмалари блоки:

1 — скоротронлар; 2— лазерли экспонировка қурилмаси; 3 — очилтириш қурилмалари блоки; 4 — бўёқни очилтириш қурилмаларига узатиш тизими; 5 — очилтирувчи валик; 6 — сиқувчи валик; 7 — тозаловчи валик; 8— зарядни олиб ташловчи лампа; 9—12— тозалаш қурилмалари; 13— офсет цилиндри;14— офсет цилиндрини қиздирувчи лампа.

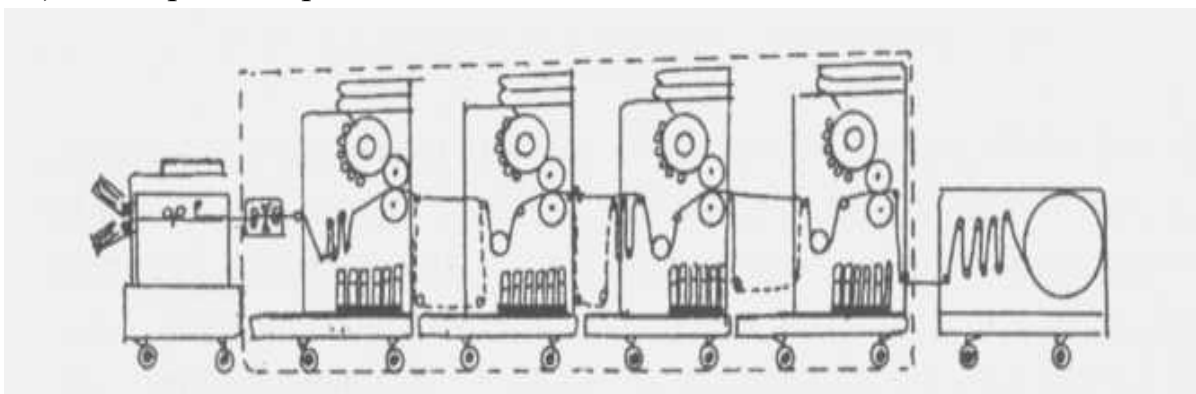
Очилтирилган тасвирни тозалайдиган қурилмалар кўрсатилмаган

Суюқ бўёқ қатлами ана шу валик ва сиқувчи валик б ўртасидаги контакт зонасига келиб тушади. Сиқувчи валик эса очилтирувчи валикдан кўра анча юқори потенциал билан зарядланган бўлади. Валиклар бир-бирига қисилиб туради ва уларнинг сиртлари бир йўналишда бир хил тезликда ҳаракатланади.

Бўёқ ана шу валиклар ўртасидаги электр майдонда зарядланади ва ундан суюқ ташувчи сиқиб чиқарилади (бўёқ заррачалари электр майдон ёрдамида очилтирувчи валикка босиб турилади). Бўёқнинг концентрацияси 25%гача ортади. Кейин бўёқ айланувчи валик ёрдамида очилтириш зонасига узатилади. Бу зона эса шу валик ва фоторецептор пластинаси ўрнатилган қолип цилиндри ўртасида жойлашган. Очилтирувчи электр майдони таъсирида бўёқ фоторецепторда жойлашган ва -100v потенциалига эга бўлган яширин электростатик тасвирнинг босилувчи элементларига олиб ўтилади ва валикда -800 v потенциалига қадар зарядланган оралик элементлар участкаларида қолади. Очилтириш зонасидан чиққач, очилтирувчи валик уни тозалайдиган зонага келиб тушади, бу ерда суюлтирилган бўёқ билан ювиб туриладиган тозалаш қурилмасининг валиги 7 унинг эластик қопламасидан электрофорез принципини қўллаган ҳолда бўёқ қолдиқларини сиқиб чиқаради. Валик 7 дан бўёқ олиб ташланади ва очилтириш қурилмасидан чиқарилади. Очилтириш ва тозалаш жараёнлари очилтириш қурилмасининг деворча билан ажратилган иккита бўлмасида юз беради. Янада концентрацияланган бўёқдан фойдаланиш машинанинг тезкор ишлаши учун муҳимдир.

Ultrastream ускунасининг икки ва ундан ортиқ босувчи қурилмаларини бириктириш орқали, фирма юқори унумдорликка эга бўлган бир неча машина моделларини яратди. Уларнинг хусусиятлари 9-жадвалда келтирилган. Бу Ultrastream 4000, Publisher 4000 (2.60-расм) ва Publisher 8000 машиналаридир. Ultrastream 4000 машинасида иккита босувчи қурилма ўрнатилган бўлиб, улардан бири варақнинг юз томонини, бошқаси эса – орқа томонини босади. Улар ўртасида варақ ўгирувчи қурилма ўрнатилган. Publisher 4000 (HP Indigo Press w3200) — рулонли машинадир. Унда Ultrastream босувчи қурилмалари ишлатилган бўлиб, уларда тўла рангли тасвирни тўплаш усули ўзгартирилган. Тўртта бир рангли тасвир навбатма-навбат офсет цилиндрига ўтказилади. Сўнгги бўёқни офсет цилиндрига ўтказиш яқунлангач, рулонли қоғоз полотноси келтирилади ва рангли тасвир бир усулдаёқ қоғозга олиб ўтилади. Бу технология One Shot деб аталади. У Indigo фирмасининг барча рулонли машиналарида, масалан, Omnius Webstream (HP Indigo Press ws 2000) ускунасида ишлатилади.

Indigo фирмасининг машиналарида тасвирни ёзиб олиш бўйича аппарат имконлилик қобилияти 812x812 dpi ни ташкил қилади, растр линиатураси эса бир сантиметрга 54 линияли (cm^{-1}) офсет растрга мос келади. High Definition Image технологиясидан фойдаланилса, 812x2400 dpi имконлилик қобилиятига эришиш мумкин. Бундай ҳолда 100 cm^{-1} ли растр линиатураси қўлланади. Лазернинг интенсив нурланишини бошқариш орқали, ҳар бир ранг бўйича 256 градацияга эришилади. Тўла рангли тасвирларни олиш учун тўрт рангли ёки олти рангли синтез қўлланиши мумкин. Олтита ранг таркибига анъанавий ҳаворанг, қирмизи, сариқ ва қора ранглاردан ташқари, тўқ сариқ ва бинафшаранг бўёқлар киради. Қўшимча ранглارнинг киритилиши босма жараёнининг ранг қамровини (тасвирланадиган ранглар сонини) сезиларли оширади.



3.9-расм. HP Indigo Press w 3400 рақамли рулонли машинасининг схемаси

Бундан ташқари, Indigo фирмаси Pantonye рангларига эга бўлган бўёқни 10 та асосий рангдан олиш технологиясини ишлаб чиққан, шунингдек, оқ ва флюоресцент бўёқларга эга. Бу бўёқларни махсус ишлар ва ўраш-қадоқлаш учун ишлатиш мумкин.

Қуйида Indigo машиналарининг технологик хусусиятлари келтирилган (9-жадвал). Эндиликда бу машиналарни ишлаб чиқариш Hewlett Packard фирмаси тасарруфига ўтган бўлиб, фирма машиналарни қайта номлаган. Жадвалда ҳам янги, ҳам эски номлар келтирилади.

9-жадвал

Indigo босма машиналарининг технологик хусусиятлари

| Машинанинг номи | HP Indigo Press 1000 | HP Indigo Press 3000 | HP Indigo Press 3200 | HP Indigo Press w3200 | HP Indigo Press w3400 |
|---|---|---------------------------------|--------------------------|---|-----------------------|
| Машинанинг эски номи | Platinum | Ultra-stream 2000 | Ultra-stream 4000 | Publisher 4000 | Publisher 8000 |
| Босма секциялар сони | 1 | 1 | 2 | 2 | 4 |
| Ранглилик | 4, 5, 6 | 4-6 | 4 (5, 5, 7 – опция) | 7 | 7 |
| Максимал босма бичими | 308x437 (A3+) | 308x437 (A3+) | 308x437 (A3+) | A3 | A3 |
| Босиш тезлиги, соатига A3 варақлар | 1000 | 2000 | 2000 (4+4) | 2000 (4+4) | 4000 (4+4) |
| Персонализация, дуплекс, электрон варақ йиғиш | Кўзда тутилган (тўрт ранг учун кўп рангли персонализация – опция) | | | Монохром персонализация ва дуплекс бор. Рангли персонализация ва электрон варақ йиғиш – опцияли | |
| Линиатура, бир дюймга линиялар | 145, 175, 195, 230 | 145 (олти ранг учун 180 ва 230) | 145 (180 ва 230 – опция) | 144 ва 180 | 144 ва 180 |
| Ишлатиладиган қоғоз | Варақ | Варақ | Варақ | Рулон | Рулон |

Назорат саволлари:

1. Турли ускуналарда таъсирлар олишнинг асосий схемалари қандай?
2. Кўп бўёқли рақамли босма машинаси нималардан ташкил топган?
3. Бошқарувчи станциянинг асосий функциялари қандай?
4. Neikon фирмаси ускуналари ҳақида маълумот беринг?
5. Indigo фирмасининг рақамли машиналари иш жараёнларини бир-биридан фарқини изоҳлаб беринг?

“Матбаа ва қоғоз саноатининг ривожланиш истиқболлари” фанидан “Замонавий рақамли босиш ускуналари” мавзуси бўйича корхона шароитида лаборатория топшириғи берилди. Курс тингловчиси мавзу бўйича маълумот тўплаш, асбобларни ўрганиш ва тажриба ўтказиш учун Ўзбекистон” НМИУнинг “Тезкор босиш цехи”га борди ва корхонанинг маҳсулотлар сифатини текшириш лабораториясида маълумот тўплай бошлади.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистоннинг матбаачилик саноати юқори суратлар билан ривожланмоқда. Ўзбекистоннинг матбаачилик тармоғида асосан иқтисодий реал секторининг кичик ва ўрта корхоналари фаолият кўрсатади. Матбаачиликнинг ривожланиши умумий ишлаб чиқаришнинг ўсиши ва истеъмолчиларнинг аниқ маҳсулотларга бўлган эҳтиёжлари каби умумиқтисодий омиллар билан аниқланади.

Деярли рақамли босиш технологияси бўлган *DI (Direct Imaging, CtPress)*, буюртма ўзгарганда босиш ускунасини ишга тайёрлашдаги тўхташларни минимумгача қисқартиради. Бу кам ададли (200 нусхадан кам) кўп бўёқли кичик ўлчамли маҳсулот ишлаб чиқаришда таннархга ҳал қилувчи омил ҳисобланади.

Рақамли босиш –доимий босиш қолипи мавжуд бўлмаган усул мажмуидир. Уларнинг орасида электрофотография ва пуркашли босиш кенг тарқалган. Бу усулларидан асосий афзаллиги нусхага чиқариладиган ахборотни тезкор ўзгартириш имкониятининг мавжудлигидир.

Бошқа усуллар билан уйғунликда рақамли босиш нусхага ўзгарувчан маълумотларни киритиш учун қўлланиши мумкин.

Курс тингловчиси ишининг илк кунларида “Тезкор босиш цехи”да мавжуд бўлган рақамли ускуна **XEROX DOCUCOLOR 5000AP** ҳақида маълумот тўплади. Xerox Docu Color 5000 да юқори даражадаги унумдорлик, босишнинг қулай таннархи, босиш учун материалларнинг танлашнинг кенг имконияти уйғунлашган.

Ускунада ишчи томонидан тавсия килинган ойлик босиш ҳажми 30000 – 150000 А4 саҳифани ташкил қилади (15000 – 75000 А3). Юқори унумдорликдан ташқари DC 5000 AP Docu Color сериясидаги моделларнинг аввалги авлодларига нисбаттан бир қатор афзалликларга эга. Docu Color 5000 AP нинг босиш тезлиги босилувчи материалнинг зичлигига боғлиқ бўлмай, 1дақиқада А4 ўлчамли 50 та саҳифани ташкил қилади (25 та А3).

Автоматик икки томонлама босиш имконига эга нусха кўчириш – босиш модели мавжуд.

Умумий йиғими 4000 варақ (70 г/м²) булган 2 та саватчага эга қоғоз узатиш модули мавжуд.

Қуйидаги саволларга жавоб топиш асосида тингловчи мавзуси бўйича ишини муваффақиятли ҳимоя қилганидан кейин корхонага ишга қабул қилиниши маълум бўлди.

1) Рақамли босиш ускуналарнинг афзалликлари?

2) Рақамли босиш ускуналарда қандай маҳсулотларни чоп этиш мумкин?

3) Рақамли босиш ускуналар қайси технологияга мансуб?

4) XEROX DOCUCOLOR 5000AP русумидаги рақамли босиш усулида қандай бўёқлар ишлатилади?

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар:

1) Корхона шароитида иш жараёнида автоматик созланишини ишлаб чиқиш.

2) Асбоб ускуна ва приборларни янада такомиллаштириш

Тингловчи бу саволларга қандай жавоб берган? Сиз бу саволларга қандай жавоб берган бўлар эдингиз? Мавзу бўйича ўз ечимини кутаётган муаммоларни ҳал қилиш учун нималарга асосий эътибор қаратиш лозим? Фикрларингизни ёзма тарзда ифодаланг.

2-кейс

Лаклаш жараёнида ускунанинг бир маромда ишлаши, лакнинг қовушқоқлигини бир меъёрда бўлиши учун талаб қилинган ҳароратни ушлаб туриш лозим учун босиш бўлими устаси ва технологи қуйидаги саволларга аниқ жавоб топишлари ва корхонадаги камчиликларни бартараф қилишлари лозим:

1. Босма ускуна қисмида лаклаш тизими қандай жойлашади?

2. Лаклар таркиби ва хусусияти ҳақида нималар биласиз?

3. Лаклаш аппаратлари тури ва тузилиши.

4. Тизимдаги лаклаш вариантлари жойлашиши қандай?

Сиз бу саволларга қандай жавоб берган бўлар эдингиз? Фикрларингизни ёзма тарзда ифодаланг.

3-кейс

Курс тингловчиси модул бўйича маълумот тўплаш, дастурларни ўрганиш ва тажриба ўтказиш учун Ўзбекистон” НМИУнинг “Чўлпон” номидаги нашриётга борди ва иш бошлади.

Ҳозирги вақтда Ўзбекистоннинг матбаачилик саноати юқори суратлар билан ривожланмоқда.

Нашриётларда асосан келиб тушган қўлёзмаларни компьютерда териш, расмларни киритиш ва корректура ишлари олиб борилади. Ҳарфларни териш жараёнида кегл ва гарнитура катта рол ўйнайди. Кирилл ва лотин алифбо ҳарфлари учта геометрик шакл ва уларнинг комбинациялари асосида тузилади: тўғри бурчак (П, Н ҳарфлар); учбурчак (А, Л ҳарфлар); юмалоқ (О, С ҳарфлар).

Ҳарфлар қуйидаги элементлардан иборат: ҳар хил шаклда асосий чизиқлар (Stem) (1), бириктириш чизиқлари (Hairline) (2), кертиклар, серифлар (Serif) 3, 4. Асосий чизиқлар ўртасидаги масофа (5, 6) ҳарф ичидаги бўш жой (SOUNTER) деб аталади. Ҳарфлар ўртасидаги бўш жой (Letterpace) (7) иккита ёнма-ён турадиган ҳарфларнинг айрим апрошлари ҳисобидан

ҳосил бўлади. Очкониғ эни конфигурацияга боғлиқ. Апрошлар ўлчами кегел майдончаси эниниғ 0,17 – 0,23 қисмини ташкил этади. Кегел майдончасиниғ эни мм да ўлчанади.

Қуйидаги саволларга жавоб топиш асосида тингловчи мавзуси бўйича ишини муваффақиятли ҳимоя қилганидан кейин корхонага ишга қабул қилиниши маълум бўлди.

1. Шрифтга оид символларниғ конструкцияси (тузилиши) қандай бўлади?

2. Шрифтдаги оптик иллюзиялар (кўзниғ алданиши) ва уларниғ компенсациялари нимага боғлиқ?

3. Матнни безаш учун ишлатиладиган дастурлар.

Мавзу бўйича ечимини кутаётган илмий муаммолар:

1) Корхона шароитида нашриётларни дастурий воситалар билан таъминлаш

2) Дастурлардан фойдаланишни янада такомиллаштириш

Тингловчи бу саволларга қандай жавоб берган? Сиз бу саволларга қандай жавоб берган бўлар эдингиз? Мавзу бўйича ўз ечимини кутаётган муаммоларни ҳал қилиш учун нималарга асосий эътибор қаратиш лозим? Фикрларингизни ёзма тарзда ифодаланг.

4-кейс

“Ўзбекистон” нашриёт-матбаа ижодий уйи Ўзбекистон аҳолисини сифатли матбаа маҳсулотлари билан таъминлаётган корхоналардан биридир. Корхона раҳбарияти ишлаб чиқариш жараёнлари сифатини ошириш мақсадида корхона босиш бўлимини янги ускуналар ва технологиялар билан жиҳозлашни амалга ошириб келади. 2015 йил март ойида корхонада ишлаб чиқарилаётган маҳсулотларниғ сифати пасайганлиги маълум бўлди.

Корхонада босиш бўлимида уста лавозимида ишлайдиган ходим ва технологга ушбу камчиликларни бартараф қилиш вазифаси топширилди.

Босиш бўлими устаси ва технологи қуйидаги саволларга аниқ жавоб топиши ва корхонадаги камчиликларни бартараф этиши керак:

1. Босма тасвир сифатини баҳолаш усуллари ҳақида гапиринг?

2. Визуал усулда маҳсулот сифатини баҳолаш усули ҳақидаги фикрингиз?

3. Объектив усулда маҳсулот сифатини баҳолаш усули ҳақидаги фикрингиз?

4. Тасвир сифатини пасайтирувчи нуқсонлар ва уларниғ олдини олиш?

5. Оптик зичлик тўғрисида гапиринг?

6. Тасвир элементлари аниқлигини аниқлаш?

7. Босиш жараёниниғ аниқлик қобилиятини аниқлаш?

8. Бирлик сифат кўрсаткичи деб нимага айтилади?

9. Тасвир сифатини абсолют баҳолаш деганда нимани тушунасиш?

10. Тасвир сифатини нисбий баҳолаш деганда нимани тушунасиш?

Курс тингловчиси сифатида Сиз бу саволларга қандай жавоб берган бўлар эдингиз? Фикрларингизни ёзма тарзда ифодаланг.

5-кейс

Босилган тасвирни назорат қилиш ва унинг сифатини оптик зичликлар асосида баҳолаш тизмалари ускунани ададни босишга тайёрлаш вақтини анча қисқартиришга ҳамда босиш пайтида маҳсулот сифатини барқарор сақлаб туришга имкон беради.

Қўйилган вазифани тўлиқ ҳал қилиш учун тингловчи қуйидаги саволларга жавоб топди?

1. Босма маҳсулот сифати нималарга боғлиқ?
2. Жараёни стандартлаштириш деганда нимани тушунасиз?
3. Назорат шкалаларига мисоллар келтиринг?
4. Назорат шкалаларининг асосий вазифаси нималардан иборат?
5. Босиш жараёнининг доимий ва ўзгарувчан кўрсаткичлари қандай назорат қилинади?

Сиз бу саволларга қандай жавоб берган бўлар эдингиз ва муаммони ҳал қилишда ишлаб чиқаришнинг қайси параметрларини таҳлил қилиш талаб қилинади? Фикрларингизни ёзма тарзда ифодаланг.

VI. ГЛОССАРИЙ

| Иборалар | Ўзбек тилида изоҳ | Инглиз тилида изоҳ |
|---|---|---|
| <p>Компьютер босма қолип</p> <p>Computer-to-Plate</p> | <p>(компьютер — СтР босма қолипи) — бу босма қолипларни тайёрлаш усули бўлиб, унда қолипдаги тасвир бевосита компьютердан олинган қарамли маълумотлар асосида ҳосил қилинади.</p> | <p>(the computer - a printed form CtP) - a way of the fabrication of the printed forms, under which scene on the forms that or other method on base of the numerical datas, got from computer directly.</p> |
| <p>Абляция</p> <p>Ablyasiya</p> | <p>(лотинча аблатио – камайиш, йўқолиш, ажратиб олиш) бирор бир омиллар таъсирида объектнинг сиртидан модданинг бир қисми олиб ташланиши. Босма қолипларни тайёрлашда абляция қўлланади, бунда қолип юзасидан лазерли нурланиш таъсирида қатламнинг бир қисми олиб ташланади. Шу билан бирга, у тўлиқ олиб ташланиши мумкин (масалан, буғланади) – бу ҳолда тўлиқ абляция, ёки қисман емирилиш юз беради, шунда бошқа механик ёки жисмоний таъсирлар остида қатлам батамом олиб ташланади (масалан, зарраларни қоқиб ташлаш ёки ювиб ташлаш мумкин). Муҳими, абляция чоғида кимёвий таъсир кўрсатилмайди (очилтириш, эритиш ва ҳ.к.). Акс ҳолда жараён абляция деб ҳисобланмайди.</p> | <p>(lat ablatio - a decrease, removal, taking away) removing the part material with surfaces of the object under influence some factor. In fabrication of the printed forms is used ablyasiya, under which with surfaces of the form delete the part a laer under the action of lazer radiation. Moreover he can delete completely (for instance, be vaporized) - in this case speak of full ablyasii, or decay partly - then final removing laer occurs under other mechanical or physical influence (for instance, particles possible to shake or wash off). It is Important that in the course of ablyasii does not occur the chemical influence (the manifestations, dissolutions and t. d.) Otherwise process ablyasiey is not considered.</p> |
| <p>Адгезия</p> | <p>(лотинча адҳаесио - ёпишиш) бир-бирига бириккан иккита турли (қаттиқ ёки суюқ) жисмларнинг юзаки қатламлари ўртасида боғлиқлик вужудга келиши.</p> | <p>(lat adhaesio - an adhesion) origin relationship between surrface laer two heterogeneous (hard or fluid) tel, provided in contiguity.</p> |

| | | |
|--|--|--|
| Adgeziv | | |
| Градацион ифодалаш Gradacionnay a issue | ёруғлик сезувчан қатламнинг тасвир градацияларини ифодалаш хусусияти. | the characteristic photosensitive laer to send the gradations of the scene. |
| Градация Gradation | босилган нусха, асл нусха, фотоқолип ва бошқалар оптик хусусиятлари қийматларининг ранжирланган қатори (муайян тартибда жойлашуви). Градация ярим тонли тасвирларни баҳолаш чоғида суратларнинг тасвирий ахбороти ўлчови ҳисобланади ва тасвирнинг тонлари орасидаги миқдорий фарқланишларни акс эттиради. Матбаа соҳасида ҳақиқий ёки сунъий яратилган градациялар мавжуд. Ҳақиқий градациялари бўлган тасвирлар ярим тонли деб аталади, одатда, булар асл нусхалардаги тасвирлар бўлади. Сунъий яратилган градациялари бўлган тасвирлар растрлаш ҳисобига растрли деб аталади. Штрихли тасвирлар градациянинг икки даражасига – оқ ва қора даражаларга эга, яъни улар бўёқнинг мавжудлиги ёки йўқлиги ҳақида далолат беради. | the ranked row (the location in determined sequences) of the values of the optical features of a print, original, fotoformy and pr. Gradation is a measure izobrazitelnoy to information illustration at estimation of the halftone scenes and reflects the distinctions of degree between tone of the scene. In printings distinguish the gradations true or artificially created. The Scenes with true gradation name halftone, as a rule, this scenes original. The Scenes with artificially created gradation to account rastrirovaniya names raster. The Stroke scenes have two levels to gradations - white and black, t. E. being indicative of presence or absence of the paint. |
| Нусхалаш қатлами Copying laer | ёруғлик сезувчан бирикмаларга эга бўлган полимернинг юпқа (2-4 мкм) қатлами, бирикмаларнинг эрувчанлиги муайян узунликдаги тўлқинга эга бўлган нурланиш таъсирида ўзгаради. | the fine film (2-4 mkm) of the polymer with photosensitive join, soluble which changes under influence of the radiation with determined wavelength. |
| Линиатура Liniatura | матбаавий растрнинг зичлиги. Халқаро шкала бўйича «бир дюймдаги чизиклар» да (лпи) ёки миллий шкала бўйича «бир сантиметрдаги чизиклар» да ўлчанади. Ўтказилувчи | density of the polygraphic raster. It Is Measured in "line on inch" (lpi) on international scale or in "line on centimetre" on domestic. The Transfer |

| | | |
|---|---|--|
| | коэффициент - 2,54 (150 лпи = 59 л/см). | factor - 2,54 (150 lpi = 59 l/sm). |
| Босилган нусха Print | матн ёки график тасвирнинг қоғоз, картон ёки бошқа материалдаги изи, у босим остида босма қолипдан бўёқни тушириш орқали ҳосил қилинади. | the imprint of the text or graphic scene on paper, paperboard or others material, received by issue of the paint with printed form under pressure. |
| Босма Seal | жараён тури ёки босилган нусхаларни ҳосил қилиш усули. Албатта, бу атаманинг кенг маъносида, босма маҳсулотлар ва авваламбор, даврий нашрлар (газеталар, журналлар ва ҳ.к.) тушунилади. | the type of the process or way of the reception printed print. Certainly, in broad sense of the word under this term understand the printed product and, first of all periodic publishing (the newspapers, journals and etc.). |
| Олдиндан сездирилган пластина Beforehand plate | босма қолипни тайёрлаш учун мўлжалланган, ёруғлик сезувчан қатлам туширилган қолип пластинаси. | Form plate with inflicted on it photosensitive laer, intended for fabrication of the printed form. |

АДАБИЁТЛАР

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. -Т.:“Ўзбекистон”, 2011.
2. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб ҳалқимиз билан бирга қураимиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

4. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
5. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.
6. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муасасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни қўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимида бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391- сонли Қарори.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ

қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон Фармони.

13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги

ПФ-5789-сонли Фармони.

14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2752-сонли Қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли Қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли Қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли Қарори.

20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли Қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

22. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар. – Т.: “Ниҳол” нашриёти, 2013, 2016. – 279б.

23. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. / под. ред. Попова В.В., Круглова Ю.Г. – 3-е изд. – М.: “БИНОМ. Лаборатория знаний”, 2012. – 319 с.

24. Каримова В.А., Зайнутдинова М.Б. Информационные системы. – Т.: Aloqachi, 2017. – 256 стр.

25. Информационные технологии в педагогическом образовании / Киселев Г.М., Бочкова Р.В. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дашков и К, 2018. – 304 с.

26. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing - ebooks Account 2015. - 134 pp.

27. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.

28. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

29. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Book 1,2.

30. Karimova V.A., Zaynutdinova M.B., Nazirova E.Sh., Sadikova Sh.Sh. Tizimli tahlil asoslari. – Т.: “O‘zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti”, 2014. – 192 b.

31. Yusupbekov N.R., Aliev R.A., Aliev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellectual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” DIN, 2015. - 572b.

32. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Book 1,2.

33. Karimova V.A., Zaynutdinova M.B., Nazirova E.Sh., Sadikova Sh.Sh. Tizimli tahlil asoslari. – Т.: “O‘zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti”, 2014. – 192 b.

34. Yusupbekov N.R., Aliev R.A., Aliev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellectual tizimlari va qaror qabul qilish. – Toshkent: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” DIN, 2015. - 572b.

35. Pablo Pavon Marino. Optimization of Computer Networks: Modeling and Algorithms: A Hands-On Approach. United States of America April 2016

36. Amaid Frich. Practical Colour Management. O'Reilly Media. Germany, 2014

37. Helmut Kipphan. Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods. Springer. Germany.

38. Claudia Mccue. Real World Print Production with Adobe Creative Cloud (Graphic Design & Visual Communication Courses) 1st Edition. Peachpit Press. USA. 2013

39. Dwight Pogue. Printmaking Revolution: New Advancements in Technology, Safety, and Sustainability. Watson-Guptill. USA. 2012

40. Д.С.Набиев, И.А.Набиева. Целлюлоза ва қоғоз ишлаб чиқариш технологияси. – Т.: “Ўзбекистон файласуфлар миллий жамияти”, 2010.

41. М.Примкулов, Ғ.Раҳмонбердиев. Целлюлоза ва қоғоз технологияси. -Т.:“Фан ва технологиялар”, 2009. - 167 б.

42. Ғ.Р.Раҳмонбердиев, М.Т.Примкулов, Ю.Т.Тошпўлатов. Қоғоз технологиясининг асослари. –Т.: “Алоқачи”, 2009.-404 б.

43. М.Примкулов, Ғ.Раҳмонбердиев. Қоғоз технологияси. - Т.: “Фан ва технология”, 2009.- 232 б.

IV. Интернет сайтлар

44. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги: www.edu.uz.

45. Бош илмий-методик марказ: www.bimm.uz

46. [www. Ziyonet. Uz](http://www.Ziyonet.Uz)