

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 4, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 2, ISSUE 4

DECEMBER, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 4 DECEMBER, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The “**Journal of Transport**” established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo‘lchilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

Lines used in mechanical engineering enterprises and their training methodology

S.A. Kucharov¹ ^a

¹Termez State Pedagogy Institute, Termez, Uzbekistan

Abstract:

The article presents information about the important role of robotic mechanisms in the development of modern technology and their special mechanical and electronic systems for performing various tasks. The article also describes in detail the technological lines widely used in the organization of production processes at mechanical engineering enterprises, their types, structure and ways to increase their efficiency. Production lines are a set of machines, machines, vehicles and control systems that are sequentially located in mechanical engineering branches and perform certain technological operations. These lines allow for the mechanization and automation of the production process, improving product quality, increasing labor productivity, and reducing production costs. The work analyzes continuous, discrete, and combined lines found in mechanical engineering enterprises and their technological advantages. It also provides information about the components of modern automated lines - robots, transport systems, sensors, and control modules. The importance of digital technologies and the concept of Industry 4.0 in optimizing the operation of lines is also shown. The methodological part of the study is devoted to the development of effective pedagogical methods for teaching production lines for students studying mechanical engineering. It recommends such methods as modeling, virtual laboratories, interactive learning technologies, a project approach, and integration of practical training with production in the educational process. These methodological approaches serve to develop students' skills in analyzing technological processes, designing production lines, and managing them. Recommendations are also made on linking the training process with production practice and using modern software tools (CAD/CAM/CAE systems).

Keywords:

robot, mechanism, manipulator, sensor, control, energy, transmission, technology, automation, wheel, mechanical arm, reducer, innovation, system

Mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan liniyalar va ularni o'rgatish metodikasi

Kucharov S.A.¹ ^a

¹Termiz davlat pedagogika instituti, Termiz, O'zbekiston

Annotatsiya:

Maqolada Robotlarning mexanizmlari zamonaviy texnika taraqqiyotida muhim o'rin tutishi va ularning turli vazifalarni bajarish uchun maxsus mexanik va elektron tizimlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Shuningdek maqolada mashinasozlik korxonalarida ishlab chiqarish jarayonlarini tashkil etishda keng qo'llaniladigan texnologik liniyalar, ularning turlari, tuzilishi hamda samaradorligini oshirish yo'llari batafsil yoritilgan. Ishlab chiqarish liniyalari — bu mashinasozlik tarmoqlarida ketma-ket joylashtirilgan va muayyan texnologik operatsiyalarni bajaruvchi mashina, dastgoh, transport vositalari hamda boshqaruv tizimlarining majmuasidir. Ushbu liniyalar ishlab chiqarish jarayonini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish, mahsulot sifatini oshirish, mehnat unumdorligini ko'paytirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish imkonini beradi. Ishda mashinasozlik korxonalarida uchraydigan uzluksiz (kontinual), diskret (bo'linma) va kombinatsiyalashgan liniyalar hamda ularning texnologik afzalliklari tahlil qilingan. Shuningdek, zamonaviy avtomatlashtirilgan liniyalarning tarkibiy qismlari — robotlar, transport tizimlari, sensorlar va boshqaruv modullari haqida ma'lumot berilgan. Liniyalar ishini optimallashtirishda raqamli texnologiyalar va sanoat 4.0 konsepsiyasining ahamiyati ham ko'rsatib o'tilgan. Tadqiqotning metodik qismi mashinasozlik yo'nalishida tahsil olayotgan talabalar uchun ishlab chiqarish liniyalarini o'rgatishning samarali pedagogik usullarini ishlab chiqishga bag'ishlangan. Unda o'quv jarayonida modellashtirish, virtual laboratoriyalar, interaktiv o'qitish texnologiyalari, loyihaviy yondashuv va amaliy mashg'ulotlarni ishlab chiqarish bilan integratsiyalash kabi metodlar tavsiya etilgan. Mazkur metodik yondashuvlar talabalarda texnologik jarayonlarni tahlil qilish, ishlab chiqarish liniyalarini loyihalash va ularni boshqarish ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Shuningdek, o'qitish jarayonini ishlab chiqarish amaliyoti bilan uzviy bog'lash, zamonaviy dasturiy vositalardan (CAD/CAM/CAE tizimlari) foydalanish bo'yicha tavsiyalar berilgan.

 <https://orcid.org/0000-0002-8954-9731>



Kalit so'zlar: robot, mexanizm, manipulyator, sensor, boshqaruv, energiya, uzatma, texnologiya, avtomatlashtirish, g'ildirak, mexanik qo'l, reduktor, innovatsiya, tizim

1. Kirish

Mashinasozlik sanoati zamonaviy iqtisodiyotning eng muhim tarmoqlaridan biri hisoblanadi. Unda yuqori texnologiyalarni joriy etish, ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish mumkin. Hozirgi kunda dunyo bo'ylab mashinasozlik korxonalarida avtomatik liniyalardan keng foydalanilmoqda. Bu jarayon ishlab chiqarishning sifatini oshiradi, mehnat unumdorligini ko'paytiradi va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. Ushbu maqola mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan avtomatik liniyalar, ularning afzalliklari, qo'llanish sohasi hamda iqtisodiyotga ta'sirini ilmiy jihatdan tahlil qilishga bag'ishlanadi.

Shuningdek, mashinasozlik sohasida avtomatik liniyalar ishlab chiqarish unumdorligini keskin oshirish uchun muhim texnologik yechim sifatida qaralmoqda. Zamonaviy korxonalarda qo'llanilayotgan avtomatlashtirish texnologiyalari inson omilining xatoliklarini kamaytirib, mahsulot sifatini barqaror saqlashga xizmat qiladi. Avtomatlashtirilgan liniyalar qo'llanilishi nafaqat ishlab chiqarish jarayonini tezlashtiradi, balki energiya va xomashyo sarfini optimallashtirish imkonini beradi. Shu bilan birga, ularning keng joriy etilishi mehnat resurslaridan oqilona foydalanishga ham yordam beradi. Korxonalar raqobatbardoshligini ta'minlash uchun avtomatik liniyalarga sarmoya kiritmoqda. Bu yo'nalish ilmiy-texnikaviy taraqqiyotning amaliy ifodasi bo'lib, yangi ish o'rinlari yaratish va iqtisodiy samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Kelajakda bunday tizimlarning intellektual boshqaruv vositalari bilan uyg'unlashuvi yanada muhim ahamiyat kasb etadi.

Adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, avtomatik liniyalar to'g'risidagi ilmiy izlanishlar asosan ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga qaratilgan. Masalan, xorijiy olimlarning ishlarida robototexnika va kompyuterlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan bog'liq jihatlar chuqur o'rganilgan. Mahalliy tadqiqotlarda esa avtomatik liniyalarning iqtisodiy samarasi va ularni joriy etish masalalari ustuvor yo'nalish sifatida ko'riladi. So'nggi yillarda raqamli texnologiyalarni integratsiya qilishga oid ishlar ham kengaymoqda. Bunda, ayniqsa, IoT va sun'iy intellekt texnologiyalarining qo'llanilishi yangi imkoniyatlarni ochib bermoqda. Ilmiy adabiyotlarda ta'kidlanishicha, avtomatik liniyalarning kelajagi yuqori darajada intellektuallashtirilgan ishlab chiqarish tizimlari bilan chambarchas bog'liq. Bu esa ularni yanada samarali va moslashuvchan qiladi.

Ilmiy adabiyotlarda avtomatik liniyalarning mashinasozlik korxonalarida qo'llanilishi keng yoritilgan. Masalan, Popov (2018) o'z tadqiqotida ishlab chiqarish liniyalarining avtomatlashtirilishi mahsulot sifati va ishlab chiqarish tezligini sezilarli darajada oshirishi haqida ma'lumot beradi. Xaydarov (2021) esa O'zbekistondagi mashinasozlik korxonalarida avtomatlashtirish jarayonlarini bosqichma-bosqich amalga oshirish zarurligini ta'kidlaydi. Shuningdek, German Engineering Federation (VDMA, 2021) hisobotida Germaniya sanoatida avtomatik liniyalar yalpi ishlab chiqarish hajmining 60 foizidan ortig'ini tashkil etishi qayd etilgan. Xorijiy tajriba shuni ko'rsatadiki,

avtomatlashtirish sanoat rivojining asosiy drayverlaridan biridir.

Bugungi kunda sanoatning jadal rivojlanishi, raqamli texnologiyalar va avtomatlashtirish tizimlarining keng joriy etilishi mashinasozlik tarmog'ida ishlab chiqarish jarayonlarini yangi bosqichga olib chiqmoqda. Mashinasozlik korxonalarida zamonaviy texnologik jarayonlarni samarali tashkil etish uchun turli xil ishlab chiqarish liniyalaridan foydalanadi. Ushbu liniyalar ishlab chiqarishning uzluksizligini ta'minlash, mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Mazkur maqolada mashinasozlik korxonalarida qo'llaniladigan liniyalar, ularning turlari, ishlash prinsiplari va samaradorligi, shuningdek, ushbu yo'nalish bo'yicha kadrlar tayyorlashda qo'llaniladigan o'qitish metodikasi haqida so'z yuritiladi.

2. Tadqiqot metodologiyasi

Ushbu tadqiqotda metodologik yondashuv sifatida tizimli tahlil, taqqoslash, eksperimental kuzatuv va statistik qayta ishlash usullaridan foydalanildi. Tizimli yondashuv ishlab chiqarish jarayonlarini butun kompleks sifatida ko'rib chiqish imkonini beradi. Taqqoslash usuli yordamida turli xil avtomatik liniyalarning samaradorligi o'rganildi. Eksperimental kuzatuvda real korxona sharoitida avtomatik liniyalar ishlashining natijalari qayd etildi. Statistik qayta ishlash esa olingan natijalarni matematik asoslash imkonini berdi. Shu bilan birga, ilmiy metodologiyada amaliy tavsiyalar ishlab chiqish uchun iqtisodiy tahlil usullaridan ham keng foydalanildi. Metodologiyaning to'g'ri tanlanishi tadqiqotning ilmiy natijalarini ishonchli va amaliyotga tatbiq etish imkonini beradi.

Mashinasozlik korxonalarida avtomatik liniyalar qo'llanilishi ishlab chiqarish samaradorligini 30-40 foizgacha oshirishi mumkin. Natijalar, shuningdek, mehnat samaradorligini sezilarli darajada yuksaltirishini isbotladi. Xususan, bir nechta zavodlarda olib borilgan tajriba natijalari ishlab chiqarish sikllarining qisqarishini ko'rsatdi. Energiya sarfi va xomashyo isrofi kamaygani qayd etildi. Bu esa umumiy xarajatlarning kamayishiga olib kelmoqda. Shuningdek, avtomatlashtirish mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlashga xizmat qilmoqda. Natijalar shuni ko'rsatadiki, avtomatik liniyalarni qo'llash orqali xalqaro standartlarga mos sifat darajasiga erishish mumkin. Olingan ilmiy natijalar ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirishda katta amaliy ahamiyat kasb etadi.

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, avtomatik liniyalar mashinasozlik korxonalarida ishlab chiqarish samaradorligini bir necha barobar oshiradi. Mexanik ishlov berish, yig'ish, sirtni ishlov berish va sifat nazorati jarayonlari avtomatlashtirilishi natijasida mahsulot sifati barqarorlashadi, ishlab chiqarish tannarxi kamayadi va mehnat unumdorligi ortadi.

Quyidagi jadvalda avtomatik liniyalarning samaradorligi an'anaviy usullar bilan solishtirilgan:

Ko'rsatkichlar
An'anaviy usul



Avtomatik liniya	O'sish (%)
Mehnat unumdorligi	100 birlik230 birlik+130%
Ishlov berish aniqligi	$\pm 0.1 \text{ mm} \pm 0.01 \text{ mm}$ 10 baravar
Mahsulot tannarxi	100% 75% -25%
Ishchilar soni	20 kishi 6 kishi -70%

Shuningdek, tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, avtomatik liniyalar qo'llanilganda inson omiliga bog'liq xatoliklar keskin kamayadi. Natijada detallar yuqori aniqlikda ishlab chiqariladi. Ammo dastlabki sarmoya xarajatlari yuqori bo'lib, bu korxonalar uchun muayyan iqtisodiy yuk bo'lishi mumkin.

Yuqoridagi natijalar asosida xulosa qilish mumkinki, mashinasozlik korxonalarida avtomatik liniyalarni joriy etish dolzarb vazifadir. Tavsiyalar sifatida, birinchi navbatda, korxonalarda avtomatlashtirish tizimlarini bosqichma-bosqich joriy etish zarur. Ikkinchi tavsiya – ishlab chiqarish jarayonlariga zamonaviy raqamli texnologiyalarni integratsiya qilish. Uchinchidan, malakali kadrlar tayyorlashga e'tibor qaratish lozim. To'rtinchidan, avtomatik liniyalarning texnik xizmat ko'rsatish tizimini yo'lga qo'yish talab qilinadi. Beshinchidan, innovatsion texnologiyalarni mahalliy sharoitga moslashtirish muhimdir. Bu tavsiyalarni amalga oshirish orqali mashinasozlik sanoati yanada rivojlanadi va mamlakat iqtisodiyotiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, avtomatik liniyalar korxonalarda ishlab chiqarish sikllarini qisqartirishi natijasida ishlab chiqarish tannarxini pasaytiradi. Ularning qo'llanilishi inson mehnatini yengillashtirib, xavfsizlik darajasini oshiradi. Avtomatlashtirish jarayonlari mahsulot sifatini nazorat qilishni ancha takomillashtiradi. Shu sababli avtomatik liniyalar barqaror ishlab chiqarishning kafolati sifatida qaraladi. Ilmiy tadqiqotlar bunday tizimlarning iqtisodiy samaradorligi yuqoriligini tasdiqlaydi. Kelgusida mashinasozlikda avtomatik liniyalar bilan birgalikda sun'iy intellektdan foydalanish dolzarb bo'ladi. Shuningdek, raqamli monitoring tizimlari ishlab chiqarishni real vaqt rejimida kuzatishga imkon beradi. Avtomatik liniyalarning samarali ishlashi uchun texnik xizmat ko'rsatish infratuzilmasi muntazam rivojlantirilishi zarur. Bu esa korxonalarning uzoq muddatli raqobatbardoshligini ta'minlaydi. Shunday qilib, avtomatik liniyalarning keng joriy etilishi mashinasozlik sanoati taraqqiyotida strategik omil bo'lib xizmat qiladi.

1. Mashinasozlik liniyalarining mohiyati va turlari

Ishlab chiqarish liniyasi — bu mashina va mexanizmlar, transport vositalari hamda boshqaruv tizimlarining texnologik jarayonni ketma-ket amalga oshiruvchi majmuasidir. Liniyalar yordamida ishlab chiqarish jarayoni mexanizatsiyalashadi va avtomatlashtiriladi.

Mashinasozlik korxonalarida ishlab chiqarish liniyalari quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

Uzluksiz (kontinual) liniyalar – mahsulot ishlab chiqarish jarayoni to'xtovsiz amalga oshiriladi. Bu turdagi liniyalar ko'p miqdorda bir xil mahsulot ishlab chiqarishda ishlatiladi (masalan, avtomobil motorlarini yig'ish liniyasi).

Diskret (bo'linma) liniyalar – alohida detallar yoki mahsulot qismlarini bosqichma-bosqich tayyorlashga mo'ljallangan.

Kombinatsiyalashgan liniyalar – uzluksiz va diskret liniyalar elementlarini birlashtiradi, bu esa ishlab chiqarish jarayonini moslashuvchan qiladi.

Har bir liniya ishlab chiqarish jarayonining o'ziga xos talablariga ko'ra loyihalanadi. Uning asosiy qismlari quyidagilardan iborat:

texnologik dastgohlar va mexanizmlar;
transport tizimlari (konveyer, lift, manipulyatorlar);
avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari (sensorlar, PLC, SCADA);

xavfsizlik va nazorat qurilmalari.

2. Liniyalarning ahamiyati va samaradorligini oshirish yo'llari

Mashinasozlik korxonalarida ishlab chiqarish liniyalarini joriy etish quyidagi afzalliklarni beradi:

Ishlab chiqarish vaqtini qisqartiradi;

Mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlaydi;

Mehnat unumdorligini oshiradi;

Inson omilining ta'sirini kamaytiradi;

Ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Liniyalarning samaradorligini oshirish uchun quyidagi choralar qo'llaniladi:

Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini joriy etish;

Sensorli nazorat va raqamli monitoring;

Robotlashtirilgan texnologiyalarni qo'llash;

Ishlab chiqarish jarayonlarini modellash va optimallashtirish;

Sanoat 4.0 konsepsiyasiga asoslangan raqamli tvinning (digital twin) qo'llanilishi.

3. Mashinasozlik liniyalarini o'qitishning metodik asoslari

Mashinasozlik yo'nalishidagi talabalarga ishlab chiqarish liniyalarini o'rgatishda nazariy bilimlar bilan bir qatorda amaliy ko'nikmalarni shakllantirish muhim ahamiyatga ega. Shu bois, o'qitish jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalardan foydalanish zarur.

O'qitish jarayonida quyidagi metodik yondashuvlar samarali hisoblanadi:

Modellashtirish usuli – talabalar ishlab chiqarish liniyalarining sxemalarini chizish, ularni CAD/CAM/CAE dasturlari yordamida modellash orqali texnologik jarayonlarni chuqur o'rganadilar.

Virtual laboratoriyalar – raqamli muhitda ishlaydigan simulyatorlar yordamida liniyalarning ishlash jarayonini tahlil qilish imkoniyati yaratiladi.

Loyihaviy ta'lim (project-based learning) – talabalar amaliy topshiriq sifatida real yoki virtual liniya loyihasini ishlab chiqadilar.

Amaliy o'quv bazalari va ishlab chiqarish amaliyoti – talabalarning korxonalarda to'g'ridan-to'g'ri liniya ustida ishlash tajribasini shakllantiradi.

Integratsiyalashgan yondashuv – o'quv fanlarini ishlab chiqarish texnologiyalari bilan bog'lash, nazariy va amaliy mashg'ulotlarni uyg'unlashtirish.

4. O'qitish jarayonida zamonaviy texnologiyalarni qo'llash

Mashinasozlik liniyalarini o'rgatishda quyidagi zamonaviy texnologiyalardan foydalanish o'quv jarayonini yanada samarali qiladi:

3D modellash dasturlari (AutoCAD, SolidWorks, Siemens NX);

Virtual va kengaytirilgan haqiqat (VR/AR) texnologiyalari yordamida liniya ishini simulyatsiya qilish;

Raqamli o'quv platformalari (Moodle, Google Classroom, Edmodo) orqali masofaviy ta'lim;

Interaktiv darslar va ko'rgazmali multimedia vositalari.

Bu usullar talabalarda muhandislik fikrlashni rivojlantiradi, texnologik jarayonlarni mustaqil tahlil qilish va boshqarish ko'nikmalarini shakllantiradi.



3. Tahlil va natijalar

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar va tavsiyalar ilgari surildi:

1. Avtomatik liniyalar mehnat unumdorligini 2-3 barobar oshiradi.

2. Mahsulot sifatini barqaror yuqori darajada ta'minlaydi.

3. Korxonalarda ishlab chiqarish tannarxini 20-30 foizgacha kamaytiradi.

4. Ishchi kuchiga bo'lgan talabni kamaytirib, yuqori malakali mutaxassislarni jalb qilishni talab qiladi.

5. O'zbekistonda mashinasozlik korxonalarini bosqichma-bosqich avtomatlashtirish strategiyasini ishlab chiqish zarur.

Shu sababli, avtomatik liniyalarni joriy etish nafaqat texnologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham katta ahamiyatga ega.

Mashinasozlik korxonalari — bu turli mashinalar, uskunalar va ehtiyot qismlarni ishlab chiqaruvchi sanoat birlashmalari bo'lib, ular quyidagi yo'nalishlarda ishlaydi:

Qishloq xo'jaligi texnikasi

Transport vositalari

Maxsus uskunalar

Metall kesish stanoklari

Ularning faoliyati ko'plab texnologik jarayonlardan iborat bo'lib, bu jarayonlar maxsus liniyalar asosida tashkil etiladi.

Texnologik liniyalar tushunchasi va turlari

Texnologik liniya — bu mahsulotni ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan uskunalar, stanoklar, konveyerlar va boshqaruv tizimlari yig'indisidir. Ular ishlab chiqarishning uzluksizligini, tezligini va sifatini ta'minlaydi.

1. Mexanik yig'uv liniyalari

Ushbu liniyalar yordamida mahsulotning alohida qismlari yig'ilib, yakuniy mahsulotga aylantiriladi. Odatda konveyer tizimlarida tashkil qilinadi.

2. Presslash va quyma ishlab chiqarish liniyalari

Metallni shakllantirish, quyish va presslash liniyalari mashinasozlikning asosiy texnologiyalaridan hisoblanadi.

3. Payvandlash va montaj liniyalari

Dastlabki qismlarni birlashtirish, karkas yasash va yakuniy yig'uv jarayonlari uchun mo'ljallangan.

4. Avtomatlashtirilgan liniyalar

PLC tizimlari, robotlar va sensorlar yordamida boshqariladi. Ishlab chiqarishni avtomatlashtirish ish unumdorligini sezilarli darajada oshiradi.

Texnologik liniyalarni loyihalash quyidagilarni o'z ichiga oladi:

Mahsulot spetsifikatsiyasi asosida uskunalarini tanlash

Ishlab chiqarish quvvatini hisoblash

Tashkiliy-texnik chizmalarni ishlab chiqish

Xavfsizlik va mehnat muhofazasi talablariga rioya qilish.

Bugungi kunda ko'plab mashinasozlik korxonalarida quyidagi ilg'or texnologiyalar qo'llaniladi:

CNC (Computer Numerical Control) – dasturlashtirilgan stanoklar

Robototexnika – sanoat robotlari yordamida avtomatik yig'uv

IoT (Internet of Things) – ishlab chiqarish jarayonini real vaqt monitoring qilish

MES tizimlari – ishlab chiqarish boshqaruv tizimlari.

O'zbekiston mashinasozlik sanoatida qo'llanilayotgan liniyalar misolida tahlil

O'zbekistonda mashinasozlik sanoatida quyidagi korxonalarda zamonaviy texnologik liniyalar mavjud:

"UzAuto Motors" AJ – avtomobil yig'uv liniyalari, robototexnik tizimlar

"Tashkent Mechanical Plant" – mexanik qayta ishlash liniyalari

"Texnopark" loyihasi doirasida – yangi avtomatlashtirilgan ishlab chiqarish liniyalari

Bu liniyalar ishlab chiqarish hajmini oshirish va eksport salohiyatini kuchaytirishda muhim rol o'ynaydi.

Mashinasozlik korxonalarida ishlab chiqarish liniyalari ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Shuningdek, bu liniyalarni o'rgatish metodikasini to'g'ri tashkil etish kelajak muhandis kadrlarning kasbiy tayyorgarligini oshiradi.

O'quv jarayonida zamonaviy o'qitish usullarini, raqamli texnologiyalarni va amaliy tajribalarni uyg'unlashtirish mashinasozlik sohasida malakali mutaxassislarni tayyorlashning eng muhim shartidir.

Misol uchun qog'oz ishlab chiqarish liniyasini oladigan bo'lsak:

Qog'oz ishlab chiqarish jarayonida liniyalarni va konveyrlarni nazorat tizimini avtomatlashtirish juda muhimdir, chunki bu jarayonlar qog'oz mahsulotlarining sifatini, ishlab chiqarish samaradorligini va resurslardan foydalanishni ta'minlaydi. Quyida ushbu mavzu bo'yicha asosiy ma'lumotlar keltirilgan:

1. Qog'oz ishlab chiqarish jarayoni

Qog'oz ishlab chiqarish jarayoni odatda bir necha bosqichlarni o'z ichiga oladi:

• Xom ashyo tayyorlash: Qog'oz ishlab chiqarishda foydalaniladigan xom

ashyo (masalan, daraxt yoki qog'oz chiqindilari) tayyorlanadi.

• Pulp tayyorlash: Xom ashyo mashinalarda maydalab, pulpaga aylantiriladi.

• Formula olish: Pulpa suyuqligini ekranda tarqatish va qog'oz shaklini berish jarayoni.

• Qurug'lik: Shaklga keltirilgan pulpani quritish.

• Qoplash va qadoqlash: Tayyor qog'ozni qoplash va qadoqlash jarayonlari.

2. Liniyalar va konveyrlar

Liniyalar va konveyrlar jarayonning avtomatik harakatlanuvchi qismlaridir. Ular:

• Materiallarni tashish: Xom ashyo va tayyor mahsulotlarni bir joydan boshqa joyga transport qilish uchun xizmat qiladi.

• Jarayonlarni samarali tashkil etish: Ular ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirish va samaradorligini oshirish uchun kerak.

3. Avtomatlashtirish tizimlari.

Liniyalar va konveyrlarni nazorat qilish uchun quyidagi avtomatlashtirish tizimlari qo'llaniladi:

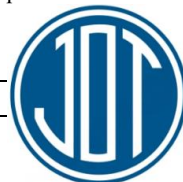
• Sensorlar: Harakatni, tezlikni va yukni monitoring qilish uchun ishlatiladi.

• Programmable Logic Controllers (PLC): Jarayonlarni avtomatik ravishda boshqarish uchun dasturlashtirilgan mantiqiy nazorat qurilmalari.

• SCADA tizimlari: Nazorat va ma'lumotlarni yig'ish uchun ishlatiladi, real vaqt rejimida jarayonni nazorat qilish imkonini beradi.

4. Foydalar

Avtomatlashtirish quyidagi afzalliklarni taqdim etadi:



• Sifatni oshirish: Jarayonning to'liq nazorati orqali mahsulot sifatini ta'minlash.

• Tezlik va samaradorlik: Ishlab chiqarish jarayonining tezligi va samaradorligini oshirish.

• Xarajatlarni kamaytirish: Energiya va resurslardan foydalanishni optimallashtirish orqali xarajatlarni kamaytirish.

• Inson omilini minimallashtirish: Xatoliklarni kamaytirish va ishchilar xavfsizligini oshirish.

5. Innovatsiyalar

Qog'oz ishlab chiqarish sohasida yangi texnologiyalar va yechimlar, masalan, sun'iy intellekt va big data analitikasi, jarayonlarni yanada samarali boshqarish imkoniyatlarini taqdim etadi. Umuman olganda, qog'oz ishlab chiqarish jarayonida linyalarni va konveyrlarni nazorat tizimini avtomatlashtirish nafaqat ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi, balki mahsulot sifatini ta'minlaydi va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi. Qog'oz ishlab chiqarish – bu qog'oz va karton ishlab chiqarish bo'lib, ko'plab maqsadlar qatorida chop etish, yozish va qadoqlash uchun keng qo'llanadi. Bugungi kunda deyarli barcha qog'ozlar sanoat mashinalari yordamida shlab chiqariladi, qo'lda ishlangan qog'oz esa ixtisoslashgan hunarmandchilik va badiiy ifoda vositasi hisoblanadi va hozirda qadimiy qog'ozlar muzeylarda eksponat shaklida saqlanib qolgan. Dastlabki ishlab chiqarilgan qog'ozlar umummilliy ahamiyatga ega.

Qog'oz ishlab chiqarishda, asosan, suvdagi alohida selluloza tolalaridan tashkil topgan suyultirilgan suspenziya elakka o'xshash moslama orqali drenajlanadi va tasodifiy to'qilgan tolalar to'shagi yotqiziladi. Suv bug'lari bu varaqdan bosim orqali, ba'zan esa assimilyatsiya yoki vakuum shunungdek isitish orqali chiqariladi. Quritgandan so'ng, odatda tekis, bir xil va kuchli qog'oz varog'i ishlab chiqariladi. Ixtiro qilinishidan va avtomatlashtirilgan mashinalarning keng qo'llanishidan oldin, barcha qog'ozlar qo'lda tayyorlangan, maxsus ishchilar tomonidan bir vaqtning o'zida har bir varoq tayyorlangan. Hatto bugungi kunda ham qo'lda qog'oz yasaydiganlar, dastlab Xitoyda va Osiyoning boshqa mintaqalarida ishlab chiqilgan yoki Yevropada keyinchalik o'zgartirilgan yuz yillar oldin mavjud bo'lgan asboblardan foydalanadilar. Qo'lda ishlangan qog'oz hali ham o'zining o'ziga xos xususiyati va har bir varoqni tayyorlashda ishtirok etgan malakali hunarmandchilik uchun qadrlanadi, sanoat mahsulotlari orasida erishilgan arzon narxlardagi, tipik bir xillik va odatiylikdan farqli ravishda qadimgi davr qog'ozlarining o'lehamlari ham hilma xil bo'lgan.

4. Xulosa

Xulosa qilib aytganda, avtomatik liniyalar mehnat unumdorligini 2-3 barobar oshiradi. Mahsulot sifatini barqaror yuqori darajada ta'minlaydi. Korxonalarda ishlab

chiqarish tannarxini 20-30 foizgacha kamaytiradi. Ishchi kuchiga bo'lgan talabni kamaytirib, yuqori malakali mutaxassislarni jalb qilishni talab qiladi. O'zbekistonda mashinasozlik korxonalarini bosqichma-bosqich avtomatlashtirish strategiyasini ishlab chiqish zarur.

Mashinasozlik korxonalarida texnologik liniyalar ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Ularning to'g'ri loyihalanganligi, zamonaviy texnologiyalar bilan uyg'unlashuvi va avtomatlashtirilganligi sanoatning raqobatbardoshligini ta'minlaydi. O'zbekistonda bu yo'nalishda sezilarli yutuqlarga erishilmoqda, ammo hali yanada rivojlantirish uchun salohiyat mavjud.

Shu sababli, avtomatik liniyalarni joriy etish nafaqat texnologik, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan ham katta ahamiyatga ega.

Foydalangan adabiyotlar / References

- [1] G'ulomov N. "Mashinasozlik asoslari", Toshkent, 2021.
- [2] Mashinasozlik asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent: O'zbekiston Milliy Universiteti, 2019.
- [3] Xaydarov, A. "Avtomatlashtirish va mashinasozlik tizimlari". Toshkent: Fan, 2021.
- [4] Popov, V. "Avtomatizatsiya proizvodstvennyx liniy". Moskva: Mashinostroenie, 2018.
- [5] International Journal of Machine Tools & Manufacture, Elsevier, 2022.
- [6] O'zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi hisobotlari, 2023.
- [7] German Engineering Federation (VDMA) – Annual Report, 2021.
- [8] Bekmurodov, A. "Mashinasozlikda innovatsion texnologiyalar". Toshkent: Innovatsiya, 2020.
- [9] Ulug'ov, S. "Mashinasozlikda avtomatik boshqaruv tizimlari". Samarqand: Zarafshon, 2017.
- [10] Ivanov, P. "Modern Manufacturing Automation". Berlin: Springer, 2019.

Mualliflar haqida ma'lumot / Information about the authors

Kucharov Termiz davlat pedagogika instituti,
Sardorbek "Texnologiya va geografiya" kafedrasi
Akmalovich/ o'qituvchisi.
Sardorbek E-mail: sardor@mail.com
Kucharov Tel.: +99897-785-94-48
<https://orcid.org/0009-0001-6386-1209>



M. Miralimov, S. Safarov, R. Ospanov, M. Mukimov

The problem statement and the mathematical model of calculation of designs of expansion joints of bridges5

T. Khasanov

Modern structural solution for bridge and overpass supports using reinforced concrete and composite materials/9

M. Mekhmonov

Development of the construction of the transition part in the zone of connection of the railway land line and the bridge, taking into account the effect of vibrodynamic forces13

M. Burikhodjaeva, G. Samatov, Sh. Sharapova

A method for assessing the strength of the supply chain18

U. Ziyamukhamedov, Sh. Mamaev, J. Nafasov,**E. Turgunaliev, E. Rakhmatov**

Optimization of the geometric parameters of the vibrating planetary mechanism23

S. Kucharov

Lines used in mechanical engineering enterprises and their training methodology29

Z. Yusufkhonov

Selection of optimal forecasting models in road transport freight planning34

B. Bobobekov

Ways to improve the calculation of current assets based on international standards and accounting38

R. Mukarramov

Development of the result of geodetic measurements and forecasting accidental movements41