

## **TEXNOLOGIK JARAYONLARNI MONITORING QILISH VA VIZUALIZATSIYA USULLARI**

**Jonqobilov J.T.**

TDTU Olmaliq filiali “Matematika-matematika” kafedrası assistenti

E-mail: [jonqobilovjaxongir@mail.ru](mailto:jonqobilovjaxongir@mail.ru)

### **ANNOTATSIYA**

*Texnologik jarayonlarni monitoring qilish va vizualizatsiya usullari o‘rganiladi. Texnologik jarayonlarning samaradorligini oshirish va muammolarni aniqlashda real vaqt rejimida monitoring qilish hamda vizualizatsiya qilishning ahamiyati katta. Maqolada zamonaviy texnologiyalar va dasturiy ta‘minot yordamida ma‘lumotlarni to‘plash, qayta ishlash va vizual tarzda taqdim etish usullari batafsil ko‘rib chiqiladi. Shuningdek, jarayonlarni boshqarishning samarali usullari va ularni amalga oshirishda duch kelinadigan muammolar hamda ularni hal qilish yo‘llari haqida fikr yuritiladi. Misollar va amaliy tadqiqotlar orqali texnologik jarayonlarni monitoring qilish va vizualizatsiya qilishning afzalliklari namoyish etiladi.*

**Kalit so‘zlar:** *texnologik jarayonlar, monitoring, vizualizatsiya, real vaqt rejimi, ma‘lumotlarni qayta ishlash, dasturiy ta‘minot, samaradorlik, jarayonlarni boshqarish, muammolarni aniqlash, amaliy tadqiqotlar.*

### **АННОТАЦИЯ**

*В статье рассматриваются методы мониторинга и визуализации технологических процессов. Особое внимание уделено важности мониторинга в реальном времени и визуализации для повышения эффективности технологических процессов и выявления проблем. В работе подробно рассматриваются методы сбора данных, их повторной обработки и визуализации с использованием современных технологий и программного обеспечения. Также обсуждаются вызовы и пути их решения в эффективном управлении процессами и их внедрении. Примеры и практические исследования демонстрируют преимущества мониторинга и визуализации технологических процессов.*

**Ключевые слова:** *технологические процессы, мониторинг, визуализация, реальное время, повторная обработка данных, программное обеспечение, эффективность, управление процессами, выявление проблем, практические исследования.*

### **ABSTRACT**

*The article explores methods of monitoring and visualizing technological processes. Emphasis is placed on the significance of real-time monitoring and*

*visualization in enhancing the efficiency of technological processes and identifying challenges. Modern technologies and software solutions for data gathering, processing, and visual presentation are thoroughly examined. Additionally, the discussion addresses practical challenges in implementing effective management strategies for processes and ways to resolve them. Examples and empirical research demonstrate the advantages of monitoring and visualizing technological processes.*

**Keywords:** *technological processes, monitoring, visualization, real-time mode, data processing, software solutions, efficiency, process management, challenge identification, empirical research.*

## **KIRISH**

Hozirgi zamon sanoat va ishlab chiqarish sohalarida texnologik jarayonlarni samarali boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi. Texnologik jarayonlar murakkab va ko'p bosqichli bo'lib, ularni nazorat qilish va optimallashtirish katta e'tibor talab qiladi. Shuning uchun texnologik jarayonlarni monitoring qilish va vizualizatsiya qilish usullari ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi.

Monitoring qilish va vizualizatsiya texnologiyalari yordamida real vaqt rejimida jarayonlarning holatini kuzatish, muammolarni aniqlash va tezkor choralar ko'rish imkoniyati yaratiladi. Bu esa jarayonlarning uzluksizligini ta'minlash, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va resurslardan optimal foydalanishga yordam beradi.

Texnologik jarayonlarni monitoring qilish va vizualizatsiya qilishning zamonaviy usullari, ulardan foydalanishning afzalliklari hamda ularni amalga oshirishda duch kelinadigan muammolar haqida so'z boradi. Shuningdek, turli dasturiy ta'minot va texnologiyalar yordamida ma'lumotlarni to'plash va qayta ishlash jarayonlari tahlil qilinadi.

## **Texnologik jarayonlarni monitoring qilishning ahamiyati**

Texnologik jarayonlarni monitoring qilishning ahamiyati sanoat va ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini oshirish va sifatini ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Monitoring qilishning asosiy vazifasi jarayonlarning holatini real vaqt rejimida kuzatish, muammolarni erta aniqlash va tezkor choralar ko'rishdir. Bu jarayonning har bir bosqichida optimal ishlashini ta'minlash va resurslardan samarali foydalanishga yordam beradi.

1. **Samaradorlikni oshirish:** Monitoring tizimlari yordamida texnologik jarayonlarining samaradorligini doimiy ravishda kuzatib borish va baholash

imkoniyati yaratiladi. Bu jarayonlarning uzluksizligini ta'minlash, ishlab chiqarish vaqti va xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi. Monitoring tizimlari yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi nosozliklar va kamchiliklar tezda aniqlanib, ularni bartaraf etish choralari ko'riladi.

2. **Muammolarni erta aniqlash:** Monitoring tizimlari real vaqt rejimida ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkoniyatini beradi. Bu esa jarayonlarda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan muammolarni erta aniqlash va oldini olish imkoniyatini yaratadi. Natijada, kutilmagan to'xtashlar va nosozliklar kamayadi, bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshiradi.

3. **Sifat nazorati:** Monitoring tizimlari yordamida ishlab chiqarish jarayonlarining sifatini nazorat qilish va ta'minlash mumkin. Sifat nazorati tizimlari yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi barcha bosqichlarni kuzatish, sifat standartlariga rioya qilinishini ta'minlash va zaruriy choralarni ko'rish imkoniyati yaratiladi. Bu esa mahsulot sifatining barqarorligini ta'minlaydi.

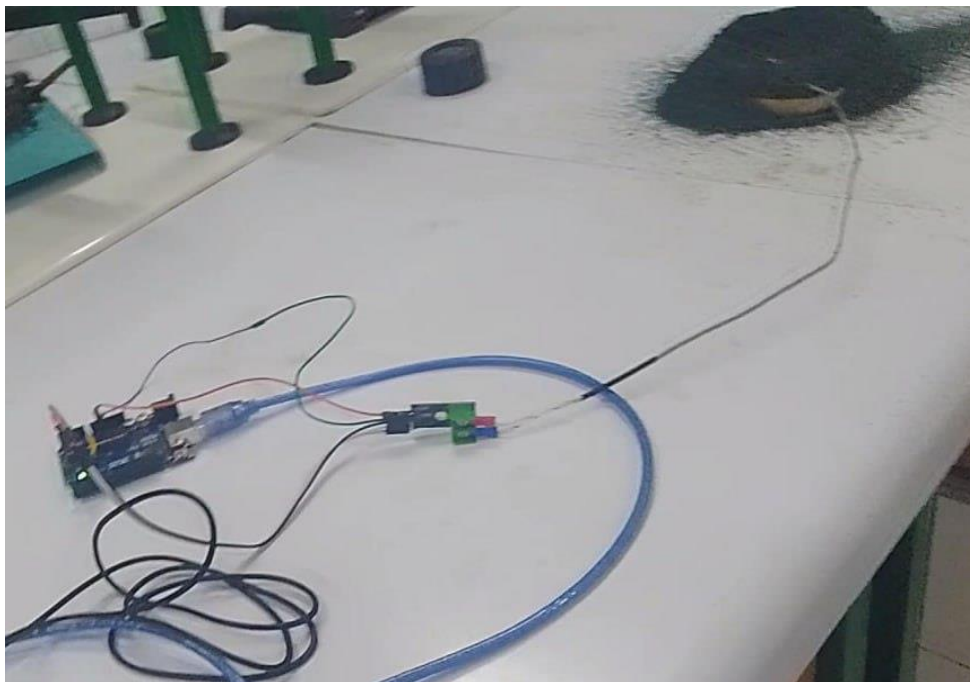
4. **Resurslarni samarali boshqarish:** Monitoring tizimlari yordamida resurslardan, xususan, xomashyo, energiya va vaqt kabi resurslardan samarali foydalanish mumkin. Bu resurslarning optimal taqsimlanishi va ishlatilishini ta'minlash orqali ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va samaradorlikni oshirish mumkin.

5. **Ma'lumotlar tahlili va prognozlash:** Monitoring tizimlari yordamida yig'ilgan ma'lumotlar tahlil qilinib, kelajakdagi jarayonlarni prognozlash va optimallashtirish imkoniyatini beradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarini yanada samarali rejalashtirish va boshqarish imkoniyatini yaratadi.

Texnologik jarayonlarni monitoring qilishning ahamiyati nafaqat ishlab chiqarish jarayonlarini samarali boshqarish, balki raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarish, xarajatlarni kamaytirish va sifatni ta'minlashda ham muhimdir. Shuning uchun monitoring tizimlari va usullari ishlab chiqarish korxonalarini uchun zarur bo'lib, ularning samarali faoliyat yuritishiga yordam beradi.

Dasturiy ta'minot yordamida hal qilinadigan asosiy vazifalar, masalan, harorat sharoitlarini kuzatish, og'ishlarni aniqlash, uskunaning ishlashini optimallashtirish va boshqalar. Hamda qayd etilishicha, texnologik jarayonlarda parametrlarni vizualizatsiya qilish texnologiyasini ishlab chiqarish ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, favqulodda vaziyatlar xavfini kamaytirish va ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini oshirishga yordam beradi. Ular bir qator afzalliklarga ega. Birinchidan, bunday dasturlar grafiklarni qo'lda chizish yoki an'anaviy grafik tahrirlash dasturlarini qo'llash kabi an'anaviy vizualizatsiya usullariga qaraganda

aniqroq va ishonchli ma'lumotlarni ko'rsatishni ta'minlaydi. Ikkinchidan, maxsus dasturlar ma'lumotlarni tahlil qilish, hisobot berish va jarayonni avtomatlashtirish kabi qo'shimcha funktsiyalarni taqdim etishi mumkin, bu esa operatsion samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi. Bundan tashqari, bunday dasturlar oddiy va qulay interfeysga ega va maxsus dasturlash yoki ma'lumotlarni qayta ishlash ko'nikmalariga ega bo'lish shart emas.



### **Vizualizatsiya usullari**

Texnologik jarayonlarni boshqarish va optimallashtirishda vizualizatsiya usullari muhim rol o'ynaydi. Vizualizatsiya yordamida katta hajmdagi ma'lumotlar aniqlik bilan taqdim etiladi, bu esa jarayonlarni tez va samarali tushunishga yordam beradi. Quyida texnologik jarayonlarni vizualizatsiya qilishda qo'llaniladigan asosiy usullar keltirilgan:

#### **1. Grafiklar va diagrammalar**

- **Chiziqli grafiklar:** Chiziqli grafiklar vaqt davomida o'zgarishlarni ko'rsatish uchun foydalaniladi. Masalan, ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligi yoki xomashyo sarfi o'zgarishini kuzatish uchun mos keladi.
- **Bar diagrammalar:** Bar diagrammalar yordamida turli kategoriyalarning taqqoslashini ko'rish mumkin. Misol uchun, turli ishlab chiqarish liniyalari yoki smenalar samaradorligini solishtirish uchun foydalaniladi.
- **Doira diagrammalar (pie charts):** Doira diagrammalar yordamida umumiy hajmdagi qismlarning foiz ko'rsatkichlarini ko'rish mumkin. Masalan, turli ishlab chiqarish bosqichlarida xomashyo sarfini taqqoslash uchun.

## **2. Interaktiv vizualizatsiya**

○ **Dashboardlar (boshqaruv panellari):** Dashboardlar turli ko'rsatkichlarni bir joyda to'plash va interaktiv tarzda kuzatish imkonini beradi. Ular real vaqt rejimida ma'lumotlarni yangilab turadi va ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligini baholash uchun juda qulaydir.

○ **Interaktiv grafiklar va diagrammalar:** Interaktiv grafiklar va diagrammalar yordamida foydalanuvchilar ma'lumotlarni turli kesimlarda ko'rish va tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladilar. Bu esa yanada chuqur tahlil qilish imkoniyatini yaratadi.

## **3. Geografik vizualizatsiya**

○ **Kartalar:** Geografik ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish uchun kartalar ishlatiladi. Masalan, turli zavodlar yoki ishlab chiqarish ob'ektlarining joylashuvini va ularning samaradorligini kuzatish uchun.

## **4. 3D vizualizatsiya**

○ **Uch o'lchamli modellar (3D models):** 3D modellar yordamida murakkab texnologik jarayonlarni ko'rib chiqish va tahlil qilish mumkin. Bu usul texnik xizmat ko'rsatish yoki yangi loyihalarni rejalashtirishda qo'llaniladi.

## **5. Ma'lumotlar tahlili vositalari**

○ **Ma'lumotlar kazish (data mining):** Ma'lumotlar kazish usullari yordamida katta hajmdagi ma'lumotlardan foydali bilimlar olinadi. Bu usul yordamida yashirin tendensiyalar va korrelyatsiyalar aniqlanadi.

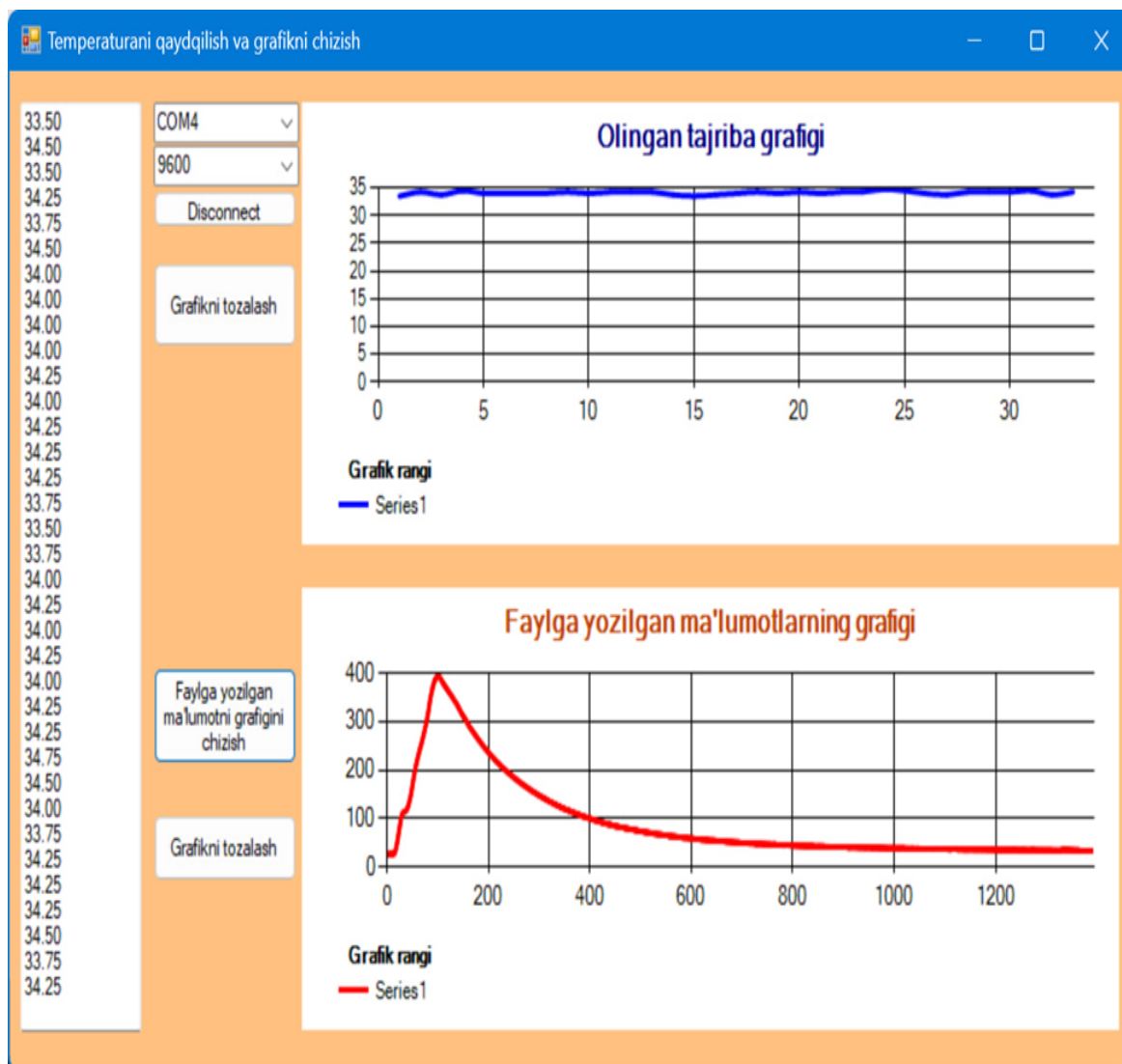
○ **Ma'lumotlar vizualizatsiyasi vositalari:** Tableau, Power BI, QlikView kabi dasturiy ta'minotlar ma'lumotlarni vizualizatsiya qilishda keng qo'llaniladi. Ushbu vositalar orqali turli ma'lumotlarni qulay va tushunarli tarzda ko'rsatish mumkin.

## **6. Animatsiyalar va videolar**

○ **Animatsiyalar:** Texnologik jarayonlarni tushuntirish uchun animatsiyalar ishlatiladi. Bu usul murakkab jarayonlarni oddiy va tushunarli qilib ko'rsatishga yordam beradi.

○ **Videolar:** Video materiallar yordamida jarayonlarning qanday ishlashini batafsil ko'rsatish mumkin. Bu usul texnik ta'lim va o'qitishda foydalidir.

Vizualizatsiya usullari yordamida texnologik jarayonlarning har bir bosqichini aniq va tushunarli tarzda kuzatish, tahlil qilish va boshqarish mumkin. Bu usullar jarayonlarni samarali boshqarish, muammolarni aniqlash va tezkor choralar ko'rish imkoniyatini yaratadi.



Maxsus dasturlar yordamida texnologik jarayonlarda parametrlarni vizualizatsiya qilish texnologiyasini rivojlantirish istiqbollari juda katta. Zamonaviy dunyoda tobora ko'proq kompaniyalar ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va operatsion samaradorlikni oshirishga intilmoqda. Shu nuqtai nazardan, parametrlarni vizualizatsiya qilish uchun dasturlardan foydalanish tobora ommalashib bormoqda.

### **Monitoring va vizualizatsiya texnologiyalari**

Zamonaviy texnologik jarayonlarni boshqarishda monitoring va vizualizatsiya texnologiyalari muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu texnologiyalar yordamida ishlab chiqarish jarayonlarini real vaqt rejimida kuzatish, ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish orqali samaradorlikni oshirish mumkin. Quyida monitoring va vizualizatsiya uchun qo'llaniladigan asosiy texnologiyalar keltirilgan:

#### **1. Sensorlar va IoT (Internet of Things) qurilmalari**

- **Sensorlar:** Turli o'lchovlarni (masalan, harorat, bosim, namlik, tezlik va boshqalar) kuzatish uchun sensorlar ishlatiladi. Bu sensorlar texnologik jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatish va ma'lumotlarni yig'ish imkonini beradi.

- **IoT qurilmalari:** IoT qurilmalari yordamida sensorlar va boshqa qurilmalardan ma'lumotlarni yig'ish va ularni tarmoqqa uzatish mumkin. Bu esa markaziy tizimga barcha ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish imkoniyatini beradi.

## **2. SCADA tizimlari (Supervisory Control and Data Acquisition)**

- **SCADA tizimlari:** SCADA tizimlari ishlab chiqarish jarayonlarini kuzatish va boshqarish uchun keng qo'llaniladi. Ular ma'lumotlarni yig'ish, qayta ishlash va operatorlarga vizual tarzda taqdim etish imkoniyatini beradi. SCADA tizimlari yordamida jarayonlarning holati real vaqt rejimida kuzatilib, kerakli choralar ko'riladi.

## **3. Ma'lumotlar omborlari va katta ma'lumotlar (Big Data)**

- **Ma'lumotlar omborlari:** Katta hajmdagi ma'lumotlarni saqlash va boshqarish uchun ma'lumotlar omborlari ishlatiladi. Ushbu omborlar yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish va ulardan foydali bilimlarni olish mumkin.

- **Katta ma'lumotlar:** Katta ma'lumotlar texnologiyalari yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va ulardan foydali bilimlarni olish mumkin. Bu texnologiyalar turli ma'lumotlar manbalaridan ma'lumotlarni yig'ish va ularni tahlil qilish imkoniyatini beradi.

## **4. Vizualizatsiya dasturiy ta'minotlari**

- **Tableau:** Tableau dasturi ma'lumotlarni interaktiv grafiklar va diagrammalar shaklida ko'rsatish uchun keng qo'llaniladi. Ushbu dastur yordamida ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish oson va qulay.

- **Power BI:** Microsoft Power BI dasturi ma'lumotlarni vizualizatsiya qilish va hisobotlar yaratish uchun mo'ljallangan. Bu dastur yordamida turli ma'lumotlar manbalaridan ma'lumotlarni yig'ish va tahlil qilish mumkin.

- **QlikView:** QlikView dasturi ma'lumotlarni tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun kuchli vositadir. Bu dastur yordamida turli diagramma va grafiklar yaratish mumkin.

## **5. Bulutli texnologiyalar**

- **Bulutli hisoblash:** Bulutli texnologiyalar yordamida ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash va tahlil qilish imkoniyatlari yaratiladi. Bulutli xizmatlar ishlab chiqarish jarayonlarini kuzatish va boshqarish uchun zarur bo'lgan resurslarni taqdim etadi.

- **SaaS (Software as a Service):** SaaS modellar yordamida monitoring va vizualizatsiya dasturlaridan foydalangan holda xizmatlardan foydalanish mumkin. Bu

esa dasturiy ta'minotni o'rnatish va boshqarish bilan bog'liq muammolarni kamaytiradi.

## **6. Sun'iy intellekt va mashinani o'rganish**

○ **Sun'iy intellekt (AI):** Sun'iy intellekt texnologiyalari yordamida katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish va prognozlash imkoniyatlari yaratiladi. AI yordamida jarayonlarni optimallashtirish va samaradorlikni oshirish mumkin.

○ **Mashinani o'rganish (Machine Learning):** Mashinani o'rganish texnologiyalari yordamida ma'lumotlardan foydali bilimlarni olish va jarayonlarni tahlil qilish mumkin. Bu texnologiyalar yordamida ma'lumotlar asosida qarorlar qabul qilish samaradorligi oshiriladi.

Monitoring va vizualizatsiya texnologiyalari ishlab chiqarish jarayonlarini samarali boshqarish va optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu texnologiyalar yordamida jarayonlarni real vaqt rejimida kuzatish, ma'lumotlarni tahlil qilish va ularni vizual tarzda taqdim etish mumkin. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va resurslardan oqilona foydalanishga yordam beradi.

## **Texnologik jarayonlarni boshqarish**

Texnologik jarayonlarni boshqarish, ishlab chiqarish sohasida samarali va yirik muhim ahamiyatga ega bo'lgan jarayonlardan biridir. Bu jarayonlar texnik va inson manbalari bilan birlashtirilgan, ishlab chiqarishni samarali va malakali boshqarish uchun katta e'tibor talab etadi. Quyidagi muhim nuqtalar texnologik jarayonlarni samarali boshqarishning ahamiyatini ta'kidlaydi:

1. **Monitoring va kontrol:** Texnologik jarayonlarni samarali boshqarishning asosiy qismi monitoring va kontrol tizimlari bilan bog'liqdir. Monitoring tizimlari yordamida jarayonlarning har bir bosqichini real vaqt rejimida kuzatib borish, muammolarni tezda aniqlash va ularni tez va samarali hal qilish mumkin.

2. **Optimal ishlab chiqarish jarayonlari:** Texnologik jarayonlarni samarali boshqarish, jarayonlarning ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va qo'llanish resurslaridan oqilona foydalanishga yordam beradi. Bu jarayonlar optimallashtirish va barcha bosqichlarni boshqarish imkoniyatini ta'minlaydi, shuningdek, xom-ashyo va boshqa resurslarning samarador foydalanishini ta'minlaydi.

3. **Sifat nazorati:** Texnologik jarayonlarni boshqarish, mahsulot sifatini nazorat qilish va uni ta'minlash uchun zarurdir. Sifat nazorati tizimlari yordamida jarayonlarning har bir bosqichida sifat standartlariga rioya qilinishi va sifatni ta'minlashi ta'minlanadi.



4. **Kamchiliklarni aniqlash va tezda hal qilish:** Texnologik jarayonlarni samarali boshqarish, jarayonlarda paydo bo'lgan kamchiliklarni tezda aniqlash va ularni hal qilishga yordam beradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarining to'xtash va xavfsizlikni ta'minlashga yordam beradi.

5. **Innovatsiyalar va yangiliklar:** Texnologik jarayonlarni boshqarish, yangi innovatsiyalar va texnologiyalar yaratishda muhim rol o'ynaydi. Innovatsiyalar jarayonlarni samarali boshqarish va yangi yutuqlarni erishishga yordam beradi, shuningdek, texnologik rivojlanishni rag'batlantiradi.

6. **Xavfsizlik va muhofaza:** Texnologik jarayonlarni boshqarish, ishlab chiqarish jarayonlarida xavfsizlik va muhofaza tizimlarini ta'minlash uchun muhimdir. Bu jarayonlar zarur o'zgarishlarga to'g'ridan-to'g'ri taalluqli bo'lib, xavfsizlik standartlariga rioya qilishga yordam beradi.

## **XULOSA**

Texnologik jarayonlarni boshqarish, ishlab chiqarish sohasida samarali va muhim ahamiyatga ega bo'lgan jarayonlardan biridir. Bu jarayonlar texnik va inson manbalari bilan birlashtirilgan, ishlab chiqarishni samarali va malakali boshqarish uchun katta e'tibor talab etadi. Texnologik jarayonlarni boshqarish quyidagi asosiy nuqtalardan iborat:

1. **Monitoring va kontrol:** Monitoring tizimlari yordamida jarayonlarning har bir bosqichini real vaqt rejimida kuzatish, muammolarni tezda aniqlash va ularni tez va samarali hal qilish mumkin. Kontrol tizimlari esa jarayonlarni avtomatlashtirish va ularga boshqarish imkoniyatlarini beradi.

2. **Optimal ishlab chiqarish jarayonlari:** Texnologik jarayonlarni samarali boshqarish, jarayonlarning ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va qo'llanish resurslaridan maksimal foydalanishga yordam beradi. Bu jarayonlar optimallashtirish va barcha bosqichlarni boshqarish imkoniyatini ta'minlaydi.

3. **Sifat nazorati:** Texnologik jarayonlarni boshqarish, mahsulot sifatini nazorat qilish va uni ta'minlash uchun zarurdir. Sifat nazorati tizimlari yordamida jarayonlarning har bir bosqichida sifat standartlariga rioya qilinishi va sifatni ta'minlashi ta'minlanadi.

4. **Kamchiliklarni aniqlash va tezda hal qilish:** Monitoring va vizualizatsiya yordamida texnologik jarayonlarda paydo bo'lgan kamchiliklarni tezda aniqlash va ularni hal qilishga yordam beradi. Bu esa ishlab chiqarish jarayonlarining to'xtash va xavfsizlikni ta'minlashga yordam beradi.

5. **Innovatsiyalar va yangiliklar:** Texnologik jarayonlarni boshqarish, yangi innovatsiyalar va texnologiyalar yaratishda muhim rol o'ynaydi. Innovatsiyalar

jarayonlarni samarali boshqarish va yangi yutuqlarni erishishga yordam beradi, shuningdek, texnologik rivojlanishni rag'batlantiradi.

6. **Xavfsizlik va muhofaza:** Texnologik jarayonlarni boshqarish, ishlab chiqarish jarayonlarida xavfsizlik va muhofaza tizimlarini ta'minlash uchun zarurdir. Bu jarayonlar zarur o'zgarishlarga to'g'ridan-to'g'ri taalluqli bo'lib, xavfsizlik standartlariga rioya qilishga yordam beradi.

Texnologik jarayonlarni boshqarish, raqobatbardosh bozor sharoitida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ishlab chiqarish korxonalarini uchun faol boshqarish tizimini ta'minlashda katta rol o'ynaydi. Bu jarayonlar texnik va inson manbalari bilan birlashtirilgan, har bir bosqichini samarali va malakali boshqarish imkoniyatini beradi.

#### **ADABIYOTLAR (REFERENCES)**

1. R Rahmonkulov, Sh T Manshurov. Visualization Of Technological Processes For Management Purposes. The Peerian Journal, 2023
2. Li, X., Wang, Y., Zhang, Z., & Li, Z. (2020). Real-time monitoring and data visualization for smart manufacturing systems: A review. Journal of Manufacturing Systems, 56, 151-167.
3. С.П. Кузнецов. Основы программирования на С++. Москва: Ленанд, 2017.
4. Х.Дейтел, П.Дейтел. Как программировать на С++. Москва: Питер, 2017.
5. Гудрич, Майкл Т., Роберт Лафорте и Дэвид Маунт. "Структуры данных и алгоритмы на Python". Нью-Йорк: Джон Уайли и Сыновья, 2013.
6. Маншуров Ш.Т. Программирование на с++ для изучения ВАХ и примесного состава при пятикратной переплавке металлургического кремния на солнечной печи. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, (2), Feb., 2023, 517-529.
7. Маншуров Ш.Т., Утабов У., Абдуганиева Ю. Ш. Отработка данных температуры на с++ и сохранит в файле. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 3(2), Feb., 2023, 730-740.