

**AVTOMOBILSOZLIKNI TPM ASOSIDA TAKOMILLASHTIRISH,
BIBLOGRAFIK TAHLIL**

Nuriddino Ro`zmuhammad Shuxratbek o`g`li

Andijon mashinasozlik instituti "MSMSM" yo`nalishi 4-bosqich talabasi

A.Mamajonov

Ilmiy rahbar

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtomobilsozlik sohasida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish maqsadida Total Productive Maintenance (TPM) tamoyillarini joriy qilish va rivojlantirish masalalari yoritilgan. TPMning rivojlanish tarixi, konseptual asoslari va avtomobilsozlikda qo'llanilish holati bibliografik tahlil asosida o'rganilgan. Maqolada TPMning 8 asosiy tamoyili, yo'qotishlarni kamaytirish usullari va texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini takomillashtirishda tutgan o'rni batafsil tahlil qilingan. Tadqiqot davomida xalqaro va mahalliy korxonalarining tajribasi o'rganilib, O'zbekiston avtomobilsozligi uchun TPMni joriy qilish bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan. Xulosa qismida TPM yordamida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishga erishish istiqbollari bayon etilgan. Mazkur tadqiqot avtomobilsozlik sohasida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va nosozliklarni minimallashtirish maqsadida TPM (Total Productive Maintenance) tizimini joriy etish masalalarini o'rganishga bag'ishlangan. Tadqiqotda TPM tizimining asosiy tamoyillari, uning avtomobilsozlik jarayonlariga ta'siri va samaradorlikka bo'lgan ijobiy ta'siri tahlil qilinadi. Shuningdek, jahon tajribasi asosida TPM tizimini muvaffaqiyatli amalga oshirish strategiyalari va uning mahalliy sharoitlarda qo'llash imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Ish natijalarida avtomobil ishlab chiqarishda sifatni oshirish va resurslarni tejashga qaratilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlar: Avtomobilsozlik, TPM (Total Productive Maintenance), Samaradorlik, Texnik xizmat ko'rsatish, Ishlab chiqarish jarayonlari, Sifatni oshirish, Yo'qotishlarni minimallashtirish, Texnologik jarayonlar, Ishlab chiqarish strategiyalari, Jahon tajribasi

KIRISH

Avtomobilsozlik sohasida ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirish doimiy muammo bo'lib kelmoqda.

Yangi avlod avtomobillari uchun yuqori sifat, kam xarajatli va ekologik xavfsiz mahsulotlar yaratish bugungi kun talablariga mos keladi. Shu bilan birga, ishlab chiqarishning texnologik murakkabligi, nosozliklar va ishdan chiqishlar, mahsulot sifatining pastligi, shuningdek, yo'qotishlar (moddiy, vaqt va mehnat resurslari) kabi muammolar sohaning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi.

TPM (Total Productive Maintenance) tizimi bu muammolarni hal qilishda muhim rol o'ynaydi, chunki u nafaqat uskunalarning ishlash muddatini uzaytirish, balki ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirishga ham qaratilgan.

TPM (Total Productive Maintenance) tushunchasi va uning mohiyati

TPM — bu ishlab chiqarish samaradorligini oshirishga va texnologik uskunalarning barqaror ishlashini ta'minlashga qaratilgan menejment tizimi. Ushbu tizimning asosiy tamoyillari quyidagilardan iborat:

—Yo'qotishlarni minimallashtirish: Ishlab chiqarishda ortiqcha vaqt va resurslar sarfini kamaytirish.

—Xodimlarning ishtirokini oshirish: Ishchilarning texnik xizmat ko'rsatish va nosozliklarni bartaraf etish jarayonlariga faol jalb qilinishi.

—Autonom texnik xizmat: Operatorlarning o'zlari foydalanadigan uskunalariga texnik xizmat ko'rsatish qobiliyatini oshirish.

—Doimiy takomillashtirish: Ishlab chiqarish jarayonlarini doimiy ravishda yangilash va samaradorligini oshirish.

TPM tizimi, bir tomondan, texnik xizmat ko'rsatishning an'anaviy uslublarini avtomatlashtirish orqali ishlab chiqarish jarayonlarida yuqori sifatni ta'minlasa, ikkinchi tomondan, xodimlarning o'z ishlariga bo'lgan javobgarligini oshiradi. Shu bilan birga, TPM avtomobilsozlik sanoatida mahsulot sifatini oshirish va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga qaratilgan samarali yondashuv sifatida qaraladi.

TPM tizimining asoslari

TPM (Total Productive Maintenance) tizimi — ishlab chiqarish jarayonlari samaradorligini maksimal darajaga yetkazish va nosozliklarni oldini olishga qaratilgan menejment yondashuvi. Ushbu tizimning asosiy tamoyillari quyidagilar:

· **Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish:** TPM tizimi "Zero Breakdown" (nosozliklar nolga teng) va "Zero Defects" (nollar sifatsizlik) tamoyillariga asoslanadi. Bu esa mahsulot sifati va ishlab chiqarish barqarorligini ta'minlaydi.

· **Xodimlarning ishtiroki:** TPM barcha darajadagi xodimlarni ishlab chiqarish jarayonlariga jalb qilishni nazarda tutadi. Ishchilar o'z uskunalarini boshqarish va texnik xizmat ko'rsatishda faol ishtirok etadilar, bu esa ishlash samaradorligini oshiradi.

· **Texnik xizmat ko'rsatishning samaradorligi:** Texnik xizmatni rejalashtirish orqali uskunalarining ishlash muddatini uzaytirish va texnologik jarayonlarni to'xtashsiz davom ettirishga erishiladi.

· **Doimiy takomillashtirish (Kaizen):** TPM doimiy ravishda ishlab chiqarish jarayonlarini tahlil qilish va takomillashtirishga yo'naltirilgan.

Bu orqali yo'qotishlarni kamaytirish, texnologik jarayonlarni optimallashtirishga erishiladi.

TPMning 8 ustuni (pillar) mavjud, ular ichida Autonomous Maintenance, Planned Maintenance, Quality Maintenance kabi yo'nalishlar avtomobilsozlikda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ushbu tamoyillar ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va sifatni ta'minlashga xizmat qiladi.

TPM bo'yicha ilmiy va amaliy manbalar tahlili

TPMning rivojlanish tarixi va konseptual asoslari. TPM konsepsiyasi birinchi marta Yaponiyada 1971-yilda Seiichi Nakajima tomonidan ishlab chiqilgan.

Asosiy maqsad — ishlab chiqarish jarayonlarida uskunalarni maksimal darajada samarali ishlatish va yo'qotishlarni kamaytirish.

TPM haqida yirik ilmiy asarlar: Nakajima, S. (1988). "Introduction to Total Productive Maintenance". Bu asar TPMning asosiy tamoyillari va amaliyotlarini batafsil yoritadi. Willmott, P. (2000). "TPM: A Route to World-Class Performance". Kitobda avtomobilsozlik va boshqa sohalarda TPMning joriy etilish strategiyalari tahlil qilingan. McCarthy, D., Rich, N. (2004). "Lean TPM". Ushbu asarda TPM va Lean (tejamkor ishlab chiqarish) integratsiyasiga urg'u berilgan.

Zamonaviy tadqiqotlar

Ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bo'yicha izlanishlar: Tadqiqotlar TPMni joriy qilgan korxonalar samaradorlikni 60–85% ga oshirgani, ishdan chiqish holatlari esa 70% gacha kamayganini ko'rsatadi.

Masalan, Toyota Production System (TPS) TPM tamoyillaridan faol foydalanib, ishlab chiqarish jarayonlarida mukammallikka erishgan.

Avtomobilsozlikda TPMning ahamiyati:

Tadqiqotlarda OEE (Overall Equipment Effectiveness) ko'rsatkichi orqali uskunalarning samaradorligini oshirishda TPMning tutgan o'rnini tahlil qilinadi.

Misol: Yaponiyadagi avtomobil zavodlari TPM yordamida ishlab chiqarish samaradorligini 85% dan yuqori darajaga olib chiqqan.

Amaliy tadqiqotlar va statistik natijalar

TPMni muvaffaqiyatli joriy qilgan avtomobilsozlik korxonalarining tajribasi:

Toyota, Honda, BMW, va Ford kompaniyalari TPM asosida ishlab chiqarish jarayonlarini mukammallashtirgan.

BMW zavodlarida TPM orqali ishlamay turgan uskunalar va nosozliklar 40% gacha kamaygan.

O'zbekiston avtomobilsozligi uchun esa bu yondashuvning yangi imkoniyatlar yaratishi kutilmoqda.

Avtomobilsozlikda mavjud muammolar tahlili

Avtomobilsozlik sanoatida turli texnologik jarayonlar murakkabligi va uskunalarning samarali ishlamasligi ko'plab muammolarni yuzaga keltiradi:

- Texnologik jarayonlarda nosozliklar:
- Ishlab chiqarish jarayonida uskunalarning ishdan chiqishi (xususan, motorlar, press mashinalari yoki yig'uv liniyalari).

To'satdan yuzaga keladigan texnik nosozliklar ishlab chiqarish jadvalini buzadi va mahsulot sifatini pasaytiradi.

- Resurslardan noto'g'ri foydalanish:
- Ishlab chiqarish uskunalaridan noto'g'ri foydalanish yoki texnik xizmat ko'rsatishning yetarlicha rejalashtirilmaganligi.

Operatorlarning malakasining pastligi sababli uskunalar tez-tez nosoz holga kelishi.

- Mahsulot sifatiga ta'sir qiluvchi omillar:
 - Mahsulotni ishlab chiqarishda texnologik jarayonlarning izchil bajarilmasligi.
- Sifatsizlik (defektlar) tufayli resurslarning behuda sarfi va xarajatlarning oshishi.

- Yo'qotishlar va samaradorlikning pastligi:

- Ish vaqtining yo'qolishi: Uskunalarining ishlashga tayyor bo'lmashligi yoki texnik nosozliklar tufayli ishlash vaqtining kamayishi.

Defektli mahsulot ishlab chiqarish tufayli xarajatlarning ko'payishi va vaqtni yo'qotish.

TPM joriy etish natijalarini baholash

TPM (Total Productive Maintenance) tizimini muvaffaqiyatli joriy etish ishlab chiqarish jarayonlariga sezilarli ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Ushbu natijalar quyidagi asosiy yo'nalishlar bo'yicha baholanadi:

Moliyaviy samaradorlik va foyda oshishi

Xarajatlarning qisqarishi: Nosozliklar sonining kamayishi texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Ishlab chiqarish samaradorligining oshishi: Uskunalarining ishlash vaqti (uptime) oshadi, bu esa ishlab chiqarish quvvatini ko'paytiradi va mahsulot tannarxini pasaytiradi.

Defektli mahsulot ishlab chiqarishning kamayishi: Sifatni nazorat qilish mexanizmlarining yaxshilanishi tufayli defektlar soni kamayadi, bu esa ortiqcha chiqindilarni oldini oladi va xarajatlarni kamaytiradi.

Mahsulot sifatini oshirish

Barqaror jarayonlar: TPM tizimi orqali uskunalarining barqaror ishlashi ta'minlanadi, bu mahsulot sifatini izchil oshirishga yordam beradi.

Sifatsizlikning oldini olish: TPMning "Zero Defects" tamoyili asosida ishlab chiqarish jarayonlarida nosozliklarning oldini olishga qaratilgan.

Mijozlar qoniqishi: Yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarish mijozlar talablarini qondiradi va kompaniyaning raqobatbardoshligini oshiradi.

Ishchi kuchining motivatsiyasi va ishtiroki

Xodimlarning malakasini oshirish: TPM joriy etish jarayonida xodimlar doimiy ravishda o'qitiladi va uskunalar bilan ishlash bo'yicha malakasini oshiradi.

Jamoaviy ishni yaxshilash: TPM tizimi barcha xodimlarni texnik xizmat ko'rsatish va ishlab chiqarish jarayonlarini takomillashtirishga jalb etadi, bu esa jamoaning ishtirokini oshiradi.

Motivatsiya va javobgarlik: Operatorlar o'z uskunalarini boshqarishda va xizmat ko'rsatishda faol qatnashadi, bu ularning ishga bo'lgan javobgarligi va motivatsiyasini kuchaytiradi.

Yo'qotishlarni minimallashtirish

TPMning asosiy maqsadlaridan biri ishlab chiqarish jarayonidagi yo'qotishlarni nolga yetkazishdir:

Texnologik yo'qotishlar: Uskunalarining nosozligi yoki noto'g'ri ishlashi tufayli yuzaga keladigan vaqt va resurs yo'qotishlari kamayadi.

Ishlab chiqarish jarayonining to'xtashi: Rejalashtirilgan texnik xizmat ko'rsatish orqali to'satdan yuzaga keladigan nosozliklar soni kamayadi, bu esa ishlab chiqarishni uzluksiz davom ettirishga imkon beradi.

Energiya va material yo‘qotishlari: Uskunalar samaradorligini oshirish orqali resurslarning samarali ishlatilishini ta‘minlashga erishiladi.

Kompaniya raqobatbardoshligini oshirish

TPM orqali ishlab chiqarish jarayonlarining samaradorligi oshishi nafaqat xarajatlarni kamaytiradi, balki mahsulot sifatini yaxshilashga ham olib keladi. Bu esa kompaniyaning ichki va xalqaro bozorlar uchun raqobatbardoshligini oshiradi. TPM tizimining muvaffaqiyatli joriy etilishi korxonaga uzoq muddatli barqarorlik va foyda keltiradi.

TPM bo‘yicha statistik tahlil avtomobilsozlik va boshqa ishlab chiqarish sohalarida uning samaradorligini o‘lchashda muhim rol o‘ynaydi. Quyida TPM tamoyillarining statistik ko‘rsatkichlari va natijalari yoritilgan:

TPMga oid asosiy statistik ko‘rsatkichlar

OEE (Overall Equipment Effectiveness) – uskunalarining umumiy samaradorligini o‘lchovchi ko‘rsatkich.

Dunyo miqyosidagi eng yaxshi amaliyotlar: OEE ko‘rsatkichi 85–90% ni tashkil etadi.

O‘rtacha OEE ko‘rsatkichi: Dastlabki bosqichda TPM joriy qilinmagan korxonalarda OEE 50–60% darajasida bo‘ladi. TPMni qo‘llash natijasida bu ko‘rsatkich 70–85% gacha oshadi. Masalan: Toyota va Honda zavodlarida OEE 92% ga yetgan.

Nosozliklar chastotasi va davomiyligi:

TPM joriy etilgan zavodlarda nosozliklar chastotasi 50–70% ga kamayadi.

Masalan, Germaniyaning BMW zavodlarida texnik xizmat va profilaktika jarayonlari orqali uskunalar ishlamay qolish holatlari yiliga 65% ga kamaytirildi.

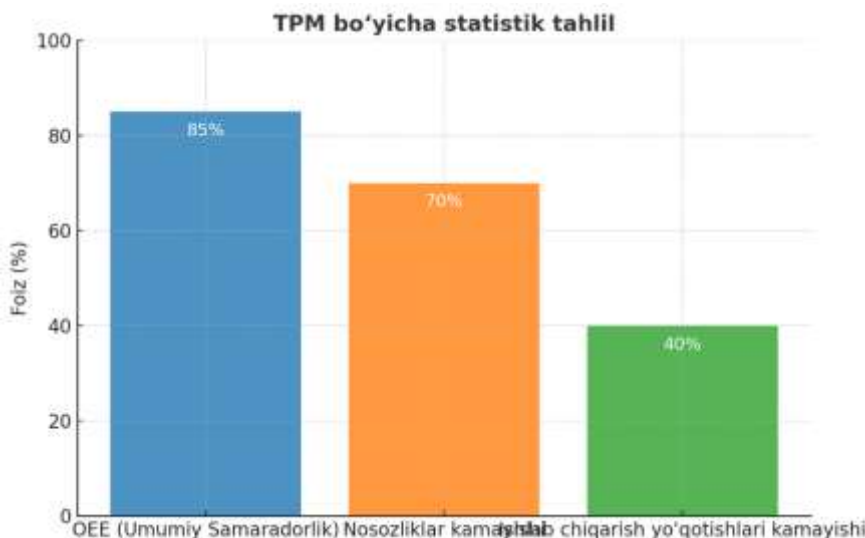
Ishlab chiqarish samaradorligi:

Yaponiyada avtomobilsozlik korxonalarida TPM tufayli ishlab chiqarish hajmini yiliga o‘rtacha 20–30% ga oshirgan.

Misol: Honda zavodlarida TPM yordamida ishlab chiqarish liniyasining ishlash davomiyligi 25% ga oshirilgan.

TPM joriy qilinishi natijasida yo‘qotishlarning kamayishi:

- Uskuna buzilishlari: 50–60% ga kamayadi.
- Nosoz mahsulotlar: 10–25% ga pasayadi.
- Ishlab chiqarishdagi kechikishlar: 30–40% ga qisqaradi.



Xodimlar ishtiroki:

TPMni muvaffaqiyatli qo'llagan kompaniyalarda xodimlarning ishlab chiqarish jarayonlaridagi faol ishtiroki 70–80% gacha oshadi.

Masalan: Toyota zavodida TPM asosidagi Autonomous Maintenance tamoyili tufayli texnik xizmatlarning 50% ga yaqini ishchilar tomonidan amalga oshiriladi.

Foydalanish statistikasi:

2022-yilda dunyodagi avtomobil ishlab chiqaruvchi kompaniyalarning 80% dan ortig'i TPM tamoyillarini qo'llaydi.

Ular orasida Toyota, Ford, GM, va Volkswagen yetakchi kompaniyalar hisoblanadi.

TPMning iqtisodiy ta'siri bo'yicha statistikalar

Ishlab chiqarish tannarxining pasayishi:

TPM joriy qilingan korxonalarda mahsulot tannarxi o'rtacha 15–25% ga pasaygan.

Masalan: Nissan zavodlarida TPM tufayli tannarxni pasaytirish natijasida yillik daromad 10% ga oshirilgan.

Investitsiyalarning qaytishi (ROI):

TPM joriy qilish uchun investitsiyalarning o'rtacha qaytish muddati 1,5–3 yilni tashkil etadi.

Ishlab chiqarishning uzluksizligi: Ishlash muddatining uzayishi yiliga o'rtacha 25–30% ni tashkil etadi.

Xulosa: TPM tizimi avtomobilsozlik sohasida samaradorlikni oshirish va mahsulot sifatini yaxshilashning zamonaviy va kompleks yondashuvidir. Ushbu tizimni joriy etish orqali ishlab chiqarish jarayonlari optimallashtiriladi, yo'qotishlar minimallashtiriladi va kompaniyaning umumiy samaradorligi sezilarli darajada oshadi.

Quyida maqola uchun xulosa bo'limi uchun ma'lumot taqdim etiladi:

Mazkur tadqiqot doirasida avtomobilsozlikda TPM (Total Productive Maintenance) tamoyillarini joriy qilishning ahamiyati va imkoniyatlari tahlil qilindi. Bibliografik tahlil asosida quyidagi xulosalarga kelingan:

TPMning avtomobilsozlikdagi roli:

TPM ishlab chiqarish jarayonlarida uskunalarning samaradorligini oshirish, yo'qotishlarni kamaytirish va texnik xizmat ko'rsatish tizimini yaxshilashda muhim o'rin tutadi.

Ilmiy va amaliy tadqiqotlar natijalari TPMning OEE (Overall Equipment Effectiveness) ko'rsatkichini 85% va undan yuqori darajaga olib chiqishini ko'rsatmoqda.

Avtomobilsozlik uchun asosiy yutuqlar:

TPMni muvaffaqiyatli joriy etish orqali avtomobil ishlab chiqarish korxonalari jarayonlarni tezlashtiradi, mahsulot sifatini oshiradi va raqobatbardoshlikni kuchaytiradi.

Misol sifatida Toyota, BMW kabi yirik kompaniyalar tajribasi keltirildi, bu esa TPMning samaradorligini amalda isbotlaydi.

O'zbekiston avtomobilsozligida TPM imkoniyatlari:

Mahalliy avtomobilsozlikda TPMni joriy qilish ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va samaradorlikni oshirish imkonini beradi.

Bu yondashuv orqali texnologik jarayonlar va uskunalarni boshqarish samaradorligi oshadi, mahsulot tannarxi pasayadi va nosozliklar kamayadi.

Tavsiya etilgan strategiyalar:

Avtomobilsozlik korxonalarida xodimlarning faol ishtirokini ta'minlash uchun Autonomous Maintenance tamoyilini rivojlantirish.

Uskunalarining ishlash samaradorligini monitoring qilish va nosozliklarni real vaqtda bartaraf etish uchun raqamli texnologiyalarni (Digital TPM) joriy qilish.

Xalqaro tajribalarni chuqur o'rganish va milliy sharoitga moslashtirish.

Mulohaza

TPMni avtomobilsozlikka keng tatbiq qilish ishlab chiqarish jarayonlarini mukammallashtirish, raqobatbardoshlikni oshirish va iqtisodiy samaradorlikka erishishning asosiy vositalaridan biri hisoblanadi. Shu bois, O'zbekiston avtomobilsozlik sanoati uchun TPM tamoyillarini joriy qilish dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

TPMning statistik tahlillari ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda uning ahamiyatini isbotlaydi. Uskunalar samaradorligini oshirish, ishlab chiqarish jarayonlaridagi yo'qotishlarni kamaytirish va mahsulot sifatini yaxshilash TPM tamoyillarining asosiy natijalari hisoblanadi. O'zbekiston avtomobilsozligi uchun ushbu yondashuvning qo'llanilishi ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va iqtisodiy samaradorlikka erishishda strategik ahamiyatga ega.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Nakajima S. "Introduction to TPM: Total Productive Maintenance". Cambridge, MA: Productivity Press, 1988.
2. TPM tizimining asosiy tamoyillari va uni ishlab chiqarishda qo'llash usullari haqida batafsil ma'lumot beradi.
3. Imai M. "Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success". McGraw-Hill Education, 1986.
4. Kaizen tamoyillari va uning TPM bilan bog'liqligi haqida tavsif.
5. Wilson P. F., Dell L. D., Anderson G. F. "Root Cause Analysis: A Tool for Total Quality Management". CRC Press, 1993.
6. Nosozliklarni bartaraf etish va sifatni oshirishning tahliliy yondashuvlari haqida ma'lumot beradi.
7. Shirose K. "TPM for Workshop Leaders". Productivity Press, 1996.
8. TPM tizimining amaliyotda qo'llanilishi va xodimlarni o'qitish bo'yicha qo'llanma.
9. Nakajima, Seiichi.
10. Introduction to Total Productive Maintenance (TPM). Productivity Press, 1988. Ushbu kitob TPMning tamoyillari va ularni ishlab chiqarishda joriy qilish usullarini batafsil yoritadi.
11. Willmott, Peter.
12. TPM: A Route to World-Class Performance. Butterworth-Heinemann, 2000.

Ishlab chiqarish samaradorligini oshirishda TPMning strategik o'rniga e'tibor qaratilgan.

13. McCarthy, David, Rich, Nick.

14. Lean TPM: A Blueprint for Change. Butterworth-Heinemann, 2004.

Ushbu asar TPMni tejamkor ishlab chiqarish tizimi bilan integratsiya qilish bo'yicha qimmatli ko'rsatmalar beradi.

15. Toyota Production System (TPS): TPS tamoyillarida TPMning ishlab chiqarish jarayonlari samaradorligini oshirishdagi o'rnini o'rganilgan.

16. International Journal of Production Research:

"TPM and its impact on manufacturing performance in the automotive industry." Ilmiy maqolalar TPMning avtomobilsozlikdagi amaliy natijalarini tahlil qiladi.

17. ResearchGate:

"Integrating Total Productive Maintenance in manufacturing: Lessons from global leaders." Global kompaniyalar tajribasini o'rganish orqali TPMni joriy qilish natijalari haqida ma'lumot beriladi.

18. Nakajima, Seiichi.

19. TPM Development Program: Implementing Total Productive Maintenance. Productivity Press, 1989. Bu kitob TPMni korxonada bosqichma-bosqich amalga oshirish jarayonini ko'rsatadi.

12. Womack, James P., Jones, Daniel T. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. Free Press, 2003.