“AVTOMOBIL BO‘YASH SEXLARIDA CHIQINDI SUVLARNI BIOLOGIK VA FIZIK-KIMYOVIY USULLAR BILAN KOMPLEKS TOZALASHNI TAXLIL QILISH”

Salqinov Sunnatulla Bekmurod o‘g‘li Andijon davlat texnika instituti talabasi

salqinovsunnatulla @gmail.com

tel:+ 998886160024

Annotatsiya: Ushbu maqolada avtomobil bo‘yash sexlarida hosil bo‘ladigan chiqindi suvlarni biologik va fizik-kimyoviy usullar yordamida kompleks tozalash jarayonlari tahlil qilingan. Bo‘yash jarayonida hosil bo‘ladigan oqova suvlar tarkibida bo‘yoq qoldiqlari, organik moddalar, erituvchilar va og‘ir metall ionlari mavjud bo‘lib, ular atrof-muhit uchun xavf tug‘diradi. Tadqiqot davomida fizik-kimyoviy va biologik tozalash texnologiyalarining samaradorligi o‘rganildi hamda ularning kompleks qo‘llanilishi natijasida suvni chuqur tozalash imkoniyatlari baholandi. Tadqiqot natijalari kompleks tozalash usullarining ekologik xavfsizlikni ta’minlash va suv resurslaridan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi.

Аннотация: В данной статье проведен анализ комплексной очистки сточных вод, образующихся в автомобильных покрасочных цехах, с использованием биологических и физико-химических методов. Сточные воды содержат остатки красок, органические вещества, растворители и ионы тяжелых металлов, представляющие опасность для окружающей среды. В ходе исследования была изучена эффективность физико-химических и биологических технологий очистки, а также оценены возможности глубокой очистки воды при их совместном применении. Результаты показали высокую эффективность комплексного подхода в обеспечении экологической безопасности и рациональном использовании водных ресурсов.

Annotation: This article analyzes the complex treatment of wastewater generated in automotive painting workshops using biological and physicochemical

methods. Wastewater produced during painting processes contains paint residues, organic compounds, solvents, and heavy metal ions that pose environmental risks. The study examines the efficiency of physicochemical and biological treatment technologies and evaluates the potential of deep wastewater purification through their combined application. The results demonstrate that integrated treatment methods play an important role in ensuring environmental safety and efficient use of water resources.

Kalit so‘zlar: : oqova suv, avtomobil bo‘yash sexi, biologik tozalash, fizik-kimyoviy tozalash, filtratsiya, koagulyatsiya, ekologiya, suvni qayta ishlash.

Ключевые слова: сточные воды, покрасочный цех, биологическая очистка, физико-химическая очистка, фильтрация, коагуляция, экология, переработка воды.

Keywords: wastewater, automotive painting workshop, biological treatment, physicochemical treatment, filtration, coagulation, ecology, water recycling.

Kirish: Avtomobil bo‘yash sexlarida texnologik jarayonlar natijasida katta miqdorda chiqindi suvlar hosil bo‘ladi. Ushbu oqova suvlar tarkibida bo‘yoq zarrachalari, organik erituvchilar, kimyoviy reagentlar va turli zararli moddalar mavjud bo‘lib, ularni tozalamasdan tashqi muhitga chiqarish ekologik muvozanatning buzilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun avtomobil bo‘yash korxonalarida chiqindi suvlarni samarali tozalash va qayta ishlash muhim ekologik va iqtisodiy masala hisoblanadi. Hozirgi kunda oqova suvlarni tozalashda fizik-kimyoviy va biologik usullar keng qo‘llanilmoqda. Fizik-kimyoviy usullar suv tarkibidagi qattiq zarrachalar, og‘ir metall ionlari va bo‘yoq qoldiqlarini ajratib olish imkonini bersa, biologik usullar organik moddalarni mikroorganizmlar yordamida parchalashga asoslanadi. Ushbu usullarni kompleks qo‘llash suvni yuqori darajada tozalash, suv resurslarini tejash va atrof-muhitni muhofaza qilish imkonini beradi. Shu sababli avtomobil bo‘yash sexlarida chiqindi suvlarni biologik va fizik-kimyoviy usullar bilan kompleks tozalash jarayonlarini tahlil qilish dolzarb ilmiy-amaliy masalalardan biri hisoblanadi.

Asosiy qisim: Avtomobil bo‘yash sexlarida hosil bo‘ladigan chiqindi suvlar tarkibida bo‘yoq qoldiqlari, laklar, organik erituvchilar, yog‘lar, sirt faol moddalar va og‘ir metall ionlari mavjud bo‘ladi. Ushbu moddalar suvning fizik-kimyoviy tarkibini o‘zgartirib, atrof-muhit va inson salomatligi uchun xavf tug‘diradi. Shu sababli oqova suvlarni samarali tozalash va qayta foydalanishga tayyorlash zamonaviy ekologik talablardan biri hisoblanadi. Chiqindi suvlarni tozalashda fizik-kimyoviy va biologik usullarni birgalikda qo‘llash yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi. Kompleks tozalash tizimi bir necha ketma-ket texnologik bosqichlardan tashkil topadi. Birinchi bosqichda oqova suvlar yig‘uvchi rezervuarga qabul qilinadi. Bu yerda suv tarkibidagi yirik mexanik aralashmalar maxsus panjara va mexanik filtrlarda ushlab qolinadi. Mexanik tozalash keyingi bosqichlardagi qurilmalarning samarali ishlashi uchun muhim ahamiyatga ega.

Mexanik tozalashdan so‘ng suv fizik-kimyoviy qayta ishlash bosqichiga uzatiladi. Ushbu bosqichda koagulyatsiya va flokulyatsiya jarayonlari amalga oshiriladi. Koagulyatsiya jarayonida alyuminiy sulfat, temir xlorid yoki boshqa koagulyant moddalar qo‘shiladi. Natijada suv tarkibidagi mayda dispers zarrachalar bir-biriga birikib yirikroq zarrachalarni hosil qiladi. Flokulyatsiya bosqichida esa polimer reagentlar yordamida ushbu zarrachalar kattalashtiriladi va cho‘ktirish uchun qulay holatga keltiriladi. Koagulyatsiya jarayonining samaradorligi suvning pH qiymatiga bog‘liq bo‘ladi. Shu sababli neytrallash rezervuarlarida pH nazorati amalga oshiriladi. PH qiymati quyidagi formula orqali ifodalanadi:

Bu yerda:

pH — suvning kislotalilik darajasi;

[H+] — vodorod ionlari konsentratsiyasi.

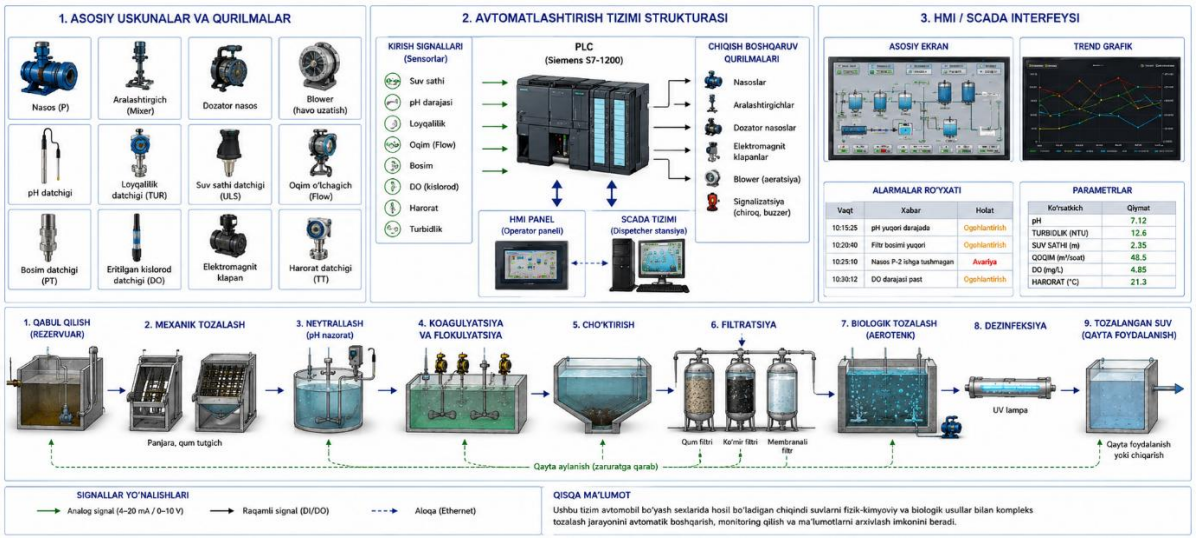
Koagulyatsiya va flokulyatsiya jarayonidan keyin suv cho‘ktirish hovuzlariga yuboriladi. Ushbu hovuzlarda hosil bo‘lgan cho‘kma rezervuar tubiga cho‘kadi, tozalangan suv esa keyingi bosqichga uzatiladi. Cho‘kma tarkibidagi bo‘yoq qoldiqlari va zararli moddalar maxsus chiqindi sifatida utilizatsiya qilinadi. Fizik-kimyoviy tozalashning navbatdagi bosqichi filtratsiya hisoblanadi. Filtratsiya

jarayonida qum filtrlari, aktiv ko‘mir filtrlari va membranali filtrlardan foydalaniladi. Qum filtrlari suv tarkibidagi mexanik zarrachalarni ushlab qoladi, aktiv ko‘mir filtrlari esa organik moddalar va hidlarni kamaytiradi. Membranali filtrlar suvni chuqur tozalash imkonini beradi va juda mayda zarrachalarni ham ajratib oladi. Filtratsiyadan keyin suv biologik tozalash bosqichiga o‘tkaziladi. Biologik tozalash mikroorganizmlar faoliyatiga asoslangan bo‘lib, suv tarkibidagi organik moddalarni parchalaydi. Ushbu jarayonda aerotenklar va biofiltrlardan foydalaniladi. Aerotenkda faol loyqa tarkibidagi mikroorganizmlar organik ifloslantiruvchi moddalarni o‘zlashtirib, ularni zararsiz birikmalarga aylantiradi.

Biologik tozalash jarayonining samaradorligi kislorod miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Shu sababli aeratsiya tizimlari yordamida suvga doimiy ravishda kislorod uzatiladi. Aeratsiya tizimi tarkibiga blowerlar, kompressorlar va kislorod sensorlari kiradi. Ushbu qurilmalar mikroorganizmlarning faol ishlashi uchun zarur sharoit yaratadi. Suvning biologik tozalash darajasini baholashda kislorodga bo‘lgan biologik ehtiyoj (BOD) va kislorodga bo‘lgan kimyoviy ehtiyoj (COD) ko‘rsatkichlari qo‘llaniladi. Ushbu parametrlarning kamayishi suvning tozalanish darajasini ko‘rsatadi. Kompleks tozalash natijasida BOD va COD qiymatlari bir necha marotaba kamayadi. Tozalash tizimining barcha bosqichlarida avtomatlashtirilgan nazorat vositalari qo‘llaniladi. Sath sensorlari, pH datchiklari, loyqalilik sensorlari, bosim datchiklari va oqim o‘lchagichlar texnologik parametrlarni nazorat qiladi. Sensorlardan kelayotgan ma’lumotlar PLC boshqaruv tizimiga uzatiladi va barcha qurilmalar avtomatik ravishda boshqariladi.

PLC tizimi nasoslar, aralashtirgichlar, dozator qurilmalar, elektromagnit klapanlar va blowerlarning ishlashini nazorat qiladi. HMI va SCADA tizimlari yordamida operator barcha texnologik parametrlarni real vaqt rejimida kuzatishi mumkin. Ushbu tizimlar ma’lumotlarni arxivlash va avariya holatlari haqida ogohlantirish imkoniyatiga ham ega. Tahlillar shuni ko‘rsatadiki, fizik-kimyoviy va biologik usullarni birgalikda qo‘llash alohida qo‘llanilgan usullarga nisbatan yuqori samaradorlik beradi. Fizik-kimyoviy usullar suv tarkibidagi qattiq zarrachalar,

bo‘yoq qoldiqlari va og‘ir metall ionlarini kamaytirsa, biologik usullar organik moddalarni chuqur parchalaydi. Natijada suvning ekologik ko‘rsatkichlari sezilarli darajada yaxshilanadi va uni texnologik ehtiyojlar uchun qayta ishlatish imkoniyati yaratiladi.



1.1-rasm. Avtomobil bo‘yoqlash sexlarida chiqindi suvlarni biologik va fizik-kimyoviy usullar bilan kompleks tozalashning avtomatlashtirilgan tizimi.

Ushbu rasm avtomobil bo‘yoqlash sexlarida hosil bo‘ladigan chiqindi suvlarni biologik va fizik-kimyoviy usullar yordamida kompleks tozalash hamda ushbu jarayonni avtomatlashtirilgan boshqarish tizimining umumiy strukturaviy sxemasini ifodalaydi. Rasmning chap qismida tizim tarkibiga kiruvchi asosiy uskunalar va datchiklar ko‘rsatilgan. Bular nasoslar, aralashtirgichlar, dozator nasoslar, blowerlar, elektromagnit klapanlar, sath sensorlari, pH sensorlari, loyqalilik sensorlari, bosim datchiklari, oqim o‘lchagichlar, harorat va erigan kislorod sensorlaridan iborat. Mazkur qurilmalar suvni tozalash jarayonining barcha texnologik parametrlarini uzluksiz nazorat qilish uchun xizmat qiladi. Markaziy qismda Siemens S7-1200 PLC asosidagi avtomatlashtirish tizimi tasvirlangan. PLC sensorlardan kelayotgan analog va raqamli signallarni qabul qiladi, qayta ishlaydi va texnologik qurilmalarga boshqaruv buyruqlarini yuboradi. PLC yordamida nasoslar, aralashtirgichlar, dozator nasoslar, elektromagnit klapanlar, blowerlar hamda signalizatsiya tizimi avtomatik boshqariladi. HMI operator paneli va SCADA tizimi orqali barcha texnologik parametrlar real vaqt rejimida monitoring qilinadi va arxivlanadi.

Rasmning o‘ng yuqori qismida HMI va SCADA interfeyslarining namunaviy ko‘rinishlari keltirilgan. Ushbu interfeyslar orqali operator suv sathi, pH darajasi, loyqalilik, oqim sarfi, harorat va erigan kislorod miqdorini nazorat qiladi. Tizimda yuzaga kelgan avariya va ogohlantirish holatlari maxsus jurnal ko‘rinishida aks ettiriladi. Rasmning quyi qismida chiqindi suvlarni kompleks tozalashning texnologik bosqichlari ketma-ket tasvirlangan. Jarayon ifloslangan suvni yig‘ish rezervuaridan boshlanadi. Keyinchalik mexanik tozalash bosqichida panjara va qum tutgichlar yordamida yirik aralashmalar ajratib olinadi. Neytrallash bosqichida pH qiymati me’yorlashtiriladi. Koagulyatsiya va flokulyatsiya jarayonlarida mayda dispers zarrachalar yiriklashtiriladi va cho‘ktirish hovuzida ajratib olinadi. Keyingi bosqichda suv qum filtri, aktiv ko‘mir filtri va membranali filtrlar orqali filtratsiyadan o‘tkaziladi.

Xulosa: Mazkur maqolada avtomobil bo‘yoqlash sexlarida hosil bo‘ladigan chiqindi suvlarni biologik va fizik-kimyoviy usullar bilan kompleks tozalash jarayonlari tahlil qilindi. Tadqiqot davomida oqova suvlar tarkibidagi bo‘yoq qoldiqlari, organik moddalar, og‘ir metall ionlari va boshqa zararli aralashmalarni samarali bartaraf etish uchun qo‘llaniladigan texnologiyalar o‘rganildi. Tahlil natijalari shuni ko‘rsatdiki, fizik-kimyoviy tozalash bosqichlari, jumladan mexanik tozalash, neytrallash, koagulyatsiya, flokulyatsiya va filtratsiya jarayonlari suv tarkibidagi qattiq zarrachalar hamda kimyoviy ifloslantiruvchi moddalarni sezilarli darajada kamaytiradi. Biologik tozalash bosqichida esa mikroorganizmlar yordamida organik birikmalar parchalanib, suvning ekologik ko‘rsatkichlari yaxshilanadi.

Adabiyotlar

1. Karimov Q.X. Sanoat avtomatlashtirish asoslari. – Toshkent: O‘qituvchi, 2021. – 256 b.
2. Axmedov R.R. Texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarish tizimlari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2020. – 312 b.
3. Rasulov A.A. Yo‘l qurilish materiallari texnologiyasi. – Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyoti, 2019. – 280 b.

4. Bolton W. Programmable Logic Controllers. – 7th Edition. Elsevier, 2021. – 380 p.