Замовник: Завод ЗБК ім. С. Ковальської, м. Київ

Опис ТОУ: технологічним об'єктом управління є бетонно-змішувальний вузол (БСУ), що складається з двох секцій - розчину та бетону. До основних функцій БСУ відносяться приготування бетону згідно з заданим завданням та вивантаження готового продукту до кінцевого споживача (автобетонозмішувач або цех). Прийом та оформлення замовлень на приготування бетону, організація черги завдань, їх розподіл та передача на АРМ операторів здійснюються диспетчерською з прийому замовлень. Контроль якості бетону та формування рецептів на його виготовлення здійснюється хімлабараторією підприємства.

Призначення системи: оперативний контроль та управління технологічними процесами приготування бетону з метою покращення якості відвантажуваного продукту та підвищення пропускної спроможності БСУ.

Обсяг робіт: польовий проект, центральна частина, шеф-монтаж та пуско-налагоджувальні роботи

Реалізовані проекти: АСУ ТП БСУ №61-62, №31-32, №41-42, №51, №53

Основні функції:

- автоматизація операцій дозування компонентів бетонних сумішей, їх завантаження в змішувач, перемішування та вивантаження готових сумішей у вивантажувальні бункери;

- виробництво бетону в ручному режимі з пульта ручного керування;
- забезпечення зручного та інтуїтивно-зрозумілого інтерфейсу оператора;
- відстеження, виявлення та обробка аварійних ситуацій за БСУ: постійний контроль критично важливих параметрів та стану технологічного обладнання, використання блокувань, захисне відключення обладнання, формування запобіжної та аварійної сигналізації; визначення та фіксація причин аварійного зупинення механізмів;
- автоматичний облік витрат матеріалів та виробленої продукції за кожним циклом та за завданням в цілому;
- формування звітно-облікових документів за результатами роботи БСУ за різні періоди часу; формування супровідних документів при відвантаженні перемішаного виробу в автомобіль (товарно-транспортна накладна та ін.).

Програмно-апаратна база:

- вагові контролери Schenck
- ПЛК Mitsubishi Electric
- панелі оператора Mitsubishi Electric серії E
- SCADA-пакет: Citect
- комунікації: Profibus-DP, Ethernet

Основні характеристики системи:

- Точність дозування, %:
- Продуктивність БСУ, куб.м./год.
- Кількість автоматичних дозаторів:
- Кількість компонентів на дозатор:
- Загальна кількість сигналів введення/виводу:
- Загальна кількість змінних процесу:

0.1-0.5	до 90	2-4	2-4

Структура системи:

- **нижній рівень** (польове обладнання): вагове обладнання (тензометричні датчики, дозатори, вагові контролери Schenck), виконавчі механізми (шибери, заслінки, клапани, живильники та ін.), частотні перетворювачі Mitsubishi Electric: використовуються для прийому та первинної обробки різних сигналів та технологічних параметрів, та забезпечення виконання команд управління технологічним процесом

- **середній рівень** (автоматичне управління та регулювання): програмовані логічні контролери фірми Mitsubishi Electric для реалізації основних функцій автоматичного контролю та управління технологічними процесами бетонно-змішувального вузла (System Q) та управління адресною подачею бетону (FX3U)
- **верхній рівень** (операторський контроль та управління): АРМ оператора, пульт ручного управління БСУ, пульт ручного управління адресною подачею бетону, АРМ лаборанта хімлабораторії, АРМ диспетчера з прийому замовлень: використовуються для створення оптимального інтерфейсу зв'язку оператора з системою, що забезпечує можливість достовірної оцінки технологічного процесу прийняття рішень щодо його управління

Опис підсистем:

- **підсистема управління адресною подачею бетону**: призначена для оперативного контролю та управління маршрутами транспортування бетону від бетонозмішувачів (джерела бетону) до споживачів (у цех чи автомобіль). Запуск та зупинення маршруту може здійснюватися вручну оператором з операторської панелі, а також ініціюватися автоматично на запит від АСУТП БСУ. В автоматичному режимі збирання та керування маршрутом подачі здійснюється контролером автоматично на підставі заданої для цього замовлення адресної точки. При запуску маршруту вручну оператор на операторській панелі самостійно вибирає маршрут і активує запит запуску маршруту.

- **підсистема корекції по вологості** із застосуванням вологомірів Hydronix HydroProbe-II для піску та HydroMix-VII для мішалок: дозволяє забезпечити необхідну якість бетонної суміші. Корекція з вологості піску передбачає автоматичний перерахунок завдань на дозування води та сипучих матеріалів при зміні поточної вологості від базової. Подальша корекція по вологості бетону передбачає перерахунок кількості води під час кожного замісу, яку слід додати, щоб забезпечити необхідне значення вологості бетону. Система корекції може працювати як у складі комплексу АСУТП, так і в окремому режимі.

Особливості системи:

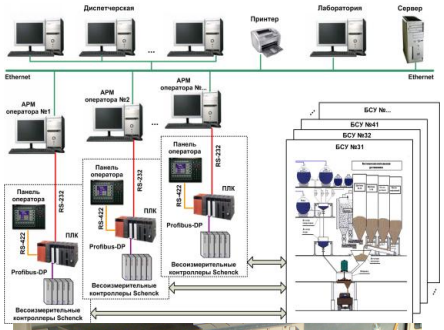
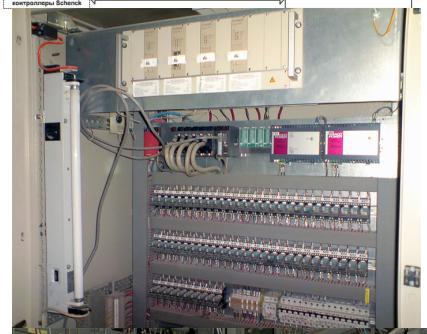
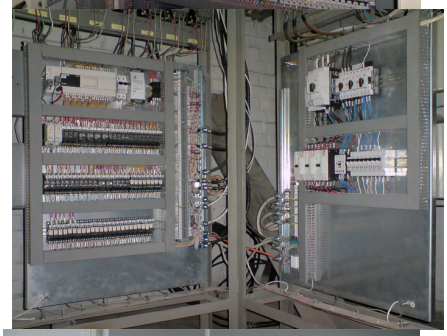
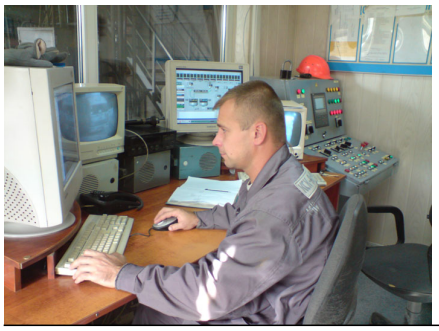
- можливість паралельної роботи одного дозувального відділення на два бетонозмішувачі, що значно підвищує продуктивність вузла дозування в цілому.
- корекція уставки води на підставі виміряних (або заданих лабораторією) значень вологості інертних матеріалів та наповнювачів.
- можливість коригування поточного рецепту в ході виконання замовлення для оперативного внесення змін до рецептурних уставок компонентів та часу перемішування

- реалізація алгоритму компенсації похибок дозування попередніх завантажень, що дозволяє підвищити точність дозування загалом.
- гнучке розподілення компонентів за видатковими бункерами залежно від їх заповнення. Автоматичний перехід на інший витратний бункер матеріалу, якщо у поточному вибраному бункері закінчився матеріал під час виконання замовлення.
- покроковий контроль процесу виконання замовлення в автоматичному режимі з можливістю примусової зупинки оператором (пауза дозування/вивантаження) при виникненні такої потреби
- **інші особливості**: літній та зимовий режими роботи системи, адаптивний алгоритм дозування «грубо/точно», швидкий та повільний режими вивантаження продукту, гнучка система інженерних налаштувань та ін.

Ефективність застосування:

- автоматизація наскрізного процесу обробки автомобіля замовника – від реєстрації його на прохідній до виїзду за ворота з вантажем;
- підвищення якості бетонної суміші за рахунок повної автоматизації процесів дозування, перемішування та вивантаження, та мінімізації впливу людського фактора на хід техпроцесу;
- скорочення витрати компонентів внаслідок підвищення точності дозування;
- скорочення простоїв обладнання та часу виконання замовлення в цілому;
- підвищення продуктивності праці та зниження витрат на обслуговування обладнання;
- підвищення рівня безпеки за рахунок запобігання помилковим діям персоналу, і оперативного усунення аварій у разі їх виникнення;
- реалізація процесу накопичення підсумків за сировиною, що витрачається, і матеріалами, що дозволяє проводити різного роду статистичний аналіз і «замкнути цикл» обороту сировини, матеріалів і готової продукції на підприємстві.

Фотоматеріали:


Диспетчерская
Принтер
Лаборатория
Сервер
Ethernet
Ethernet
АРМ оператора №1
АРМ оператора №2
АРМ оператора №...
БСУ №...
БСУ №41
БСУ №32
БСУ №31
Панель оператора
RS-232
RS-422
ПЛК
Profibus-DP
Весоизмерительные контроллеры Schenck