

Замовник: ТОВ «Бетон-Комплекс» (ПСГ «Ковальська»), м. Київ



Призначення системи: автоматизоване керування та контроль технологічними процесами складу хімічних добавок: від завантаження приймальних ємностей; точного дозування, вивантаження та перемішування компонентів у змішувачах згідно із заданою рецептурою приготування продукту - до зберігання та відвантаження готової продукції.

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

Рік впровадження: 2013

Опис ТОУ:

Технологічним об'єктом управління є склад хімічних добавок у складі бетонозмішувального заводу. Склад хімдобавок охоплює технологічне обладнання, призначене для приймання, приготування, зберігання та відвантаження хімдобавок. До складу обладнання входять: 8 ємностей вихідної сировини, 4 ємності на платформних вагах, платформні ваги для ручного введення сухих компонентів, 2 змішувачі з електричними мішалками (7,5 кВт) з керуванням від перетворювачів частоти, 8 ємностей

складу готової продукції, запірні пневмоклапани, перекидні пневмоклапани, мембранні насоси. Приготування хімічних добавок здійснюється шляхом дозування, вивантаження змішувач з наступним перемішуванням необхідних компонентів відповідно до заданої рецептури. Також передбачено введення ручних добавок.

Основні функції:

- контроль основних параметрів технологічного процесу та стану технологічного обладнання, у т.ч.: контроль стану запірних та перекидних клапанів; контроль аварійних рівнів у ємностях; контроль електричної готовності та стану приводів мішалок у змішувачах тощо;
- автоматичний контроль та управління приготуванням продукції відповідно до заданої рецептури та закладених алгоритмів роботи в т.ч.: автоматизація операцій дозування компонентів, їх завантаження в змішувач і перемішування;
- дистанційний контроль та керування окремими технологічними механізмами в ручному режимі з кнопок у спливаючих вікнах стану механізмів;
- точкове керування окремими механізмами в налагоджувальному режимі з місцевих постів керування безпосередньо біля приймальних та складських ємностей;
- контроль та керування транспортуванням та зберіганням продукції в т.ч.: завантаженням приймальних ємностей; видатковими компонентами;
- відображення ходу технологічного процесу та стану обладнання на екрані операторської станції та операторських панелях у складі місцевих постів у зручному для сприйняття оператором вигляді;
- відстеження, виявлення та обробка аварійних ситуацій: постійний контроль критично важливих параметрів та стану технологічного обладнання, використання блокувань, захисне відключення обладнання, формування запобіжної та аварійної сигналізації;
- формування, відображення та накопичення архіву аварійних та попереджувальних технологічних повідомлень для аналізу дій оператора та ходу роботи обладнання;
- автоматичний облік витрати компонентів та виробленої продукції; формування звітів з виконаних замовлень з можливістю їх друку; ведення основи рецептур.

Програмно-апаратна база:

- перетворювачі частоти Mitsubishi Electric;
- вагові термінали: DiniArgeo DGT4;
- контролер SIMATIC ET200S фірми Siemens;
- система візуалізації: WinCC Flexible;
- комунікації: ModBus, Industrial Ethernet

Основні характеристики системи:

- Точність дозування, %:
- Кількість автоматичних дозаторів:
- Максимальна кількість компонентів на дозатор:
- Максимальна кількість рецептур:
- Загальна кількість виконавчих механізмів:
- Загальна кількість сигналів введення/виводу, в т.ч.
 - аналогові вхідні сигнали:
 - дискретні вхідні сигнали:
 - дискретні вихідні сигнали:

0.1-0.5
96
96

3

2-8

необмеже

Структура системи:

- **нижній рівень:** датчики та сигналізатори технологічних параметрів (сигналізатори аварійного верхнього рівня для ємностей малих добавок, вагових ємностей, змішувачів для захисту від переливу, рівнеміри безперервної дії з вбудованим сигналізатором аварійного верхнього рівня для ємностей вихідної сировини та готової продукції); весодозувальне обладнання; виконавчі механізми та їх пускова апаратура; частотні перетворювачі Mitsubishi Electric для регулювання продуктивності змішувачів;

- **середній рівень:** ПЛК SIMATIC ET200S фірми Siemens, що реалізує основні функції автоматичного контролю та керування. Контролер підтримує гарячу заміну модулів вводу/виводу на ходу, що збільшує ступінь готовності обладнання, знижує час простоїв та запобігає втраті даних, що виникають при знятті живлення контролера. Багатоканальна структура модулів дозволяє виконати подальшу модернізацію та розширення функціональності системи за найменших витрат. Обладнання середнього рівня розміщується в шафі контролерного керування зі ступенем захисту IP54 у операторському приміщенні. Зв'язок контролера з ваговими терміналами здійснюється мережею ModBus.

- **верхній рівень:** АРМ оператора на базі персонального комп'ютера з підсистемою WinCC Flexible для візуалізації технологічного процесу, а також дві посади місцевого управління з операторськими панелями, які дозволять оператору контролювати процеси ділянки хімдобавок безпосередньо біля приймальних та складських ємностей. Крім

операторських панелей, пости місцевого управління обладнані світло-звуковою сигналізацією для оперативного інформування технологічного персоналу про настання позаштатної ситуації, а також кнопками аварійного переривання процесу, що фіксуються.

Особливості системи:

- покроковий контроль процесу виконання замовлення в автоматичному режимі з можливістю зупинки, дозапуску або примусового завершення оператором будь-якої зі стадій замовлення у разі виникнення такої необхідності (напр. у разі появи нештатної ситуації).
- реалізація алгоритму компенсації похибок дозування попередніх завантажень, що дозволяє підвищити точність дозування загалом.
- забезпечення паралельної роботи технологічних ділянок приймання, приготування та відвантаження продукції;
- використання паролів доступу для розмежування зон відповідальності технологічного та управлінського персоналу
- гнучка система налаштування параметрів для забезпечення оптимальної роботи системи у конкретних робочих умовах
- широкі можливості для роботи з рецептурами на приготування продукції (створення, видалення, оперативне внесення змін); контроль коректності рецептури за збереження.
- ведення щоденної статистичної звітності щодо витрати компонентів з можливістю їх перегляду та друку за необхідний період;
- передбачено режим точкового управління та контролю стану механізмів з посад місцевого управління (як резервний рівень управління).
- протоколювання автоматичних дій системи управління та дій оператора, що дозволяє виконувати ефективний аналіз штатних та позаштатних ситуацій

Ефективність впровадження:

- скорочення витрати компонентів та підвищення якості продукції за рахунок забезпечення високоточного дозування;
- підвищення ефективності та безпеки управління процесами транспортування сировини за рахунок використання технології маршрутів;
- зниження кількості та тривалості простоїв обладнання, збільшення його ресурсу;
- покращення виробничої дисципліни, за рахунок протоколювання дій технологічного

персоналу;

- підвищення рівня безпеки за рахунок запобігання помилковим діям персоналу, і оперативного усунення аварій у разі їх виникнення;
- реалізація процесу накопичення підсумків по сировині, що витрачається, і готової продукції, що дозволяє проводити різного роду аналіз і планування виробництва.

Фотоматеріали:

