

Ұшқындап-плазмалық агломерациялау қондырғысының жүйелерін басқару және технологиялық үдерістерді бақылау үшін бағдарламаны қамтамасыз етуді әзірлеу және ұшқындап-плазмалық агломерациялау қондырғысына арналған пайдалану құжаттамасын әзірлеудің техникалық сипаттамасы

(Лот 5)

1. Жалпы ақпарат

Атауы: Ұшқын плазмасын агломерациялау қондырғысын басқаруға арналған бағдарламалық құрал.

Мақсаты: Ұнтақты материалдарды ұшқынды-плазмалық агломерациялаудың технологиялық процесін автоматтандыру, бақылау және басқару.

2. ҰПА құралының орнату бағдарламалық сипаттамасы

Ұшқынды плазмалық агломерациялық қондырғыға арналған бағдарламалық қамтамасыз ету - бұл зауыттың барлық технологиялық блоктарының жұмысын үйлестіруге, көрсетілген параметрлердің дәл сәйкестігін қамтамасыз етуге және нақты уақыт режимінде негізгі технологиялық сипаттамаларды жазуға арналған біріктірілген автоматтандырылған басқару жүйесі.

Бағдарламалық қамтамасыз ету төмен деңгейлі элементтерді (датчиктер, жетектер, БЛК – бағдарламаланатын логикалық контроллер), процестің логикалық деңгейін және оператор интерфейсінің бөлінген архитектураның бөлігі ретінде жұмыс істейді. Оның негізгі міндеті – электр тоғын, қысымды, температураны және вакуумды бір уақытта бақылау арқылы ұнтақ материалдардың тұрақты, қайталанатын және қауіпсіз агломерация процесін қамтамасыз ету.

Бағдарлама қондырғы контроллерімен екі жақты байланысты қамтамасыз етеді, көрсетілген технологиялық параметрлерді пайдаланушыдан алынған рецепт түрінде береді және осы сценарийге сәйкес барлық түйіндердің жұмысын синхрондайды. Бұл ретте ток, кернеу, температура, қысым және вакуум деңгейінің параметрлерін үздіксіз визуализациялау және тіркеу жүзеге асырылады. Пайдаланушы интерфейсі орнату күйін бақылауға, нормалардан ауытқуларды көруге және қажет болған жағдайда қолмен басқару режиміне ауысуға мүмкіндік береді.

Жүйеде кіріктірілген диагностика бар және апаттық қорғаныс механизмдері, соның ішінде қызып кету, қысымның төмендеуі немесе электр параметрлерінің максималды мәндерінен асып кету жағдайында жабдықты автоматты түрде өшіру кіреді. Барлық оқиғалар, соның ішінде қателер, бұзылулар және пайдаланушы әрекеттері журналға жазылады және сақталады.

Бағдарламалық қамтамасыз ету көрсетілген параметр мәндері бар кезеңдердің тізбегі ретінде көрсетілген технологиялық рецепттермен жұмысты қолдайды. Бұл рецепттерді бұрын қырындалған процестерді қайта шығару үшін сақтауға, өңдеуге және қайта шақыруға болады. Цикл аяқталғаннан кейін бағдарламалық жасақтама талдау үшін стандартты пішімдерге экспорттау мүмкіндігімен графиктер мен параметрлер кестелерін қоса, агломерация барысы туралы есепті жасайды.

Техникалық мағынада іске асыру OPC UA немесе Modbus протоколдары арқылы жоғары деңгейлі интерфейске қосылған өнеркәсіптік контроллерге негізделген. Визуализацияны SCADA жүйесі немесе эргономикалық және қауіпсіздік талаптарын ескере отырып әзірленген арнайы пайдаланушы интерфейсі негізінде жүзеге асыруға болады. Жүйе оператор, инженер және әкімші деңгейлерінде құқықтарды саралау арқылы көп пайдаланушыға қол жеткізуді қолдай алады.

3. Қолдану мақсаты мен көлемі

Бағдарламалық қамтамасыз ету мыналарды қамтамасыз етуге арналған:

- ҰПА қондырғысының барлық негізгі блоктарын автоматтандырылған басқару;
- процесс параметрлерін бақылау және тіркеу;
- агломерациялаудың бағдарламалық сценарийін енгізу;
- қондырғының қауіпсіз және тұрақты жұмысы;
- тәжірибелік деректерді визуализациялау және сақтау.

4. Бағдарламалық қамтамасыз етудің функционалдығы

4.1 Басқару

- Ток көзін басқару: амплитуданы, жиілікті және импульс пішінін реттеу.
- Қысым графигін басқару: гидравликалық жүйе сервожетектерін қосу және реттеу.
- Температураны реттеу: температура профилін орнату, пирометрлермен және термодаттарлармен жұмыс істеу.
- Вакуумдық жүйені басқару: сорғыны іске қосу, қысымды көрсету, авариялық өшіру.

- Параметрлерді синхрондау: токтың, қысымның және температураның агломерация рецептісіне сәйкес үйлесімді жұмыс істеуін қамтамасыз ету.

4.2 Визуализация және интерфейс

- Нақты уақытта барлық негізгі параметрлерді көрсететін оператор панелі.
- Температура, ток, қысым және вакуум графиктері.
- Интерфейс арқылы компоненттерді қосу және өшіру.
- Қолмен және автоматты басқару режимдері.

4.3 Сценарийлер мен рецепттер

- Барлық параметрлерді кезең-кезеңімен реттейтін агломерациялық рецепт редакторы.
- Рецепттерді сақтау, өңдеу және жүктеу мүмкіндігі.
- Параметрлерді жазу арқылы рецептті автоматты түрде енгізу.

4.4 Бақылау және диагностика

- Уақыт белгілері бар барлық параметрлерді тіркеу.
- Белгіленген режимдерден ауытқуларды автоматты түрде анықтау.
- Қателер мен ақаулар туралы хабарландырулар мен сигналдар (мысалы, артық температура, қысымның төмендеуі, т.б.).

4.5 Қауіпсіздік

- Көп деңгейлі блоктау жүйесі (температура мен ток шектері, қызып кетуден және шамадан тыс жүктемеден қорғау).
- Төтенше жағдайда қуат пен қысымды өшіру.
- Жүйе ақаулары мен пайдаланушы әрекеттерінің журналы.

5. Жүйе архитектурасы

- **Негізгі контроллер:** БЛК (мысалы, Siemens, Schneider Electric) немесе өнеркәсіптік компьютер.
- **Перифериялық байланыс:** Modbus, OPC UA, Profibus және/немесе Ethernet/IP протоколдары.
- **Жоғарғы деңгейлі бағдарламалық құрал:** Жоғарғы деңгей бойынша: SCADA / HMI жүйесі (мысалы, WinCC, InTouch, Ignition) немесе LabVIEW / Python / C++ қолданба негізіндегі жергілікті бағдарлама.
- **Деректер қоры:** Параметрлерді, рецепттерді, журналдарды сақтауға арналған жергілікті немесе қашықтағы SQL дерекқоры.
- **Пайдаланушы интерфейсі:** сенсорлық экран дисплейі (HMI) немесе графикалық интерфейсі бар компьютер.

6. Қолдау көрсетілетін аппараттық құрал

- Импульстік ток көзі (10–20 кА дейін)
- Гидравликалық прес
- Вакуумдық жүйе (механикалық және форевакуумдық сорғылар)
- Температура сенсорлары (пирометрлер, термопарлар)
- Салқындату жүйесі
- Төтенше жағдайда өшіру және блоктау жүйелері

7. Техникалық талаптар

- Операциялық жүйе: Windows 10/11 немесе Linux (ДК үшін); RTOS - PLC үшін.
- Ең төменгі жүйелік талаптар (ДК):
 - Процессор: Intel i5 немесе одан жоғары
 - ЖЖҚ: 8 ГБ
 - Жад: ≥ 100 ГБ (деректерді сақтауды қоса)
- Құрылғымен байланыс: USB / Ethernet / RS-485 / OPC
- Деректерді қорғау: сақтық көшірме жасау, журналды экспорттау, кіру деңгейлері

8. Қызмет көрсету және қолдау

- Қашықтан диагностикалау және бағдарламалық құралды жаңарту мүмкіндігі
- Жабдықтың техникалық қызмет көрсету журналымен біріктіру
- Электрондық пошта немесе SMS арқылы ескертулерді орнату мүмкіндігі

9. Құжаттау және оқыту

- Пайдаланушы нұсқаулығы
- Әкімші нұсқаулығы
- Рецепттерді құру және өңдеу бойынша нұсқаулар
- Жүйелердің өзара әрекеттесу схемалары
- Техникалық қолдау және операторларды оқыту

ИПС орнатудың бағдарламалық жасақтамасының архитектурасы

1. Деңгейлік модель

1.1. Төменгі деңгей (Level 0–1: Жабдықтар мен контроллерлер деңгейі)

Функциялар:

- Орындаушы механизмдерді басқару (ток беру, қысымды реттеу, вакуумдық насос және т.б.).
- Датчиктерден сигналдарды жинау (температура, қысым, ток, кернеу, вакуум).
- Негізгі қорғаныс және құлыптау логикасын іске асыру.

Жабдықтар:

- ПЛК – бағдарламаланатын логикалық контроллер (Siemens S7, Schneider M221 және т.б.).
- Аналогтық/цифрлық кіріс-шығыс модульдері.
- Жиілікті түрлендіргіштер.
- Реле, контакторлар, термостаттар.
- Өнеркәсіптік датчиктер (пирометрлер, қысым және ток датчиктері).

1.2. Орташа деңгей (Level 2: Процесс басқару жүйесі)

Функциялар:

- Жабдық пен жоғарғы деңгей арасындағы деректерді беру (HMI/SCADA).
- Белгіленген рецепттер бойынша басқару (ток, температура, қысым профилі).
- Нақты уақыт режимінде параметрлерді синхрондау.
- Спекандық процестің кадамдық логикасын іске асыру.
- Авариялық сценарийлерді іске асыру (мысалы, қызып кету кезінде өшіру).

Технологиялар:

- SCADA жүйесі (WinCC, Ignition, InTouch және т.б.).
- ПЛК-мен байланыс үшін OPC сервері.
- Python/Ladder/ST тілдерінде сценарийлер.

1.3. Жоғарғы деңгей (Level 3: Операторлық және аналитикалық деңгей)

Функциялар:

- Пайдаланушы интерфейсі (мониторинг, басқару, баптау).
- Параметрлер мен рецепттердің графикалық бейнеленуі.
- Деректерді деректер базасында сақтау: логгинг, экспорт, архивтеу.
- Нәтижелерді талдау және визуализациялау.
- Көп пайдаланушы қолдау (оператор, инженер, админ).
- Сыртқы жүйелермен интеграция (MES, LIMS, бұлт және т.б.).

Технологиялар:

- Веб-интерфейс немесе ПК-клиент.
- Деректер базасы (SQL, PostgreSQL, SQLite).
- Рецепттерді сақтау орны (JSON/XML).
- Кіруді логин/пароль арқылы қолдау және рұқсат деңгейлері.

Басқарма төрағасы – ректор

Рахметуллина С.Ж.

Басқарма мүшесі- ғылым және
инновация жөніндегі проректор

Конурбаева Ж.Т.

Бағдарлама жетекшісі

Курбанбеков Ш.Р.

ТӨЛЕМ ЖӘНЕ ЖЕТКІЗУ ШАРТТАРЫ

Құны ҚҚС-мен Өскемен қаласына дейінгі DDP шарттары (сатып алушыға дейін жеткізу және өз құрамына барлық мүмкін болатын төлемдерді, салықтар мен баж төлемдерін кіргізеді) негізінде көрсетілген.

Төлем шарттары: Жеткізгеннен кейін.

Жеткізу уақыты: Келісім-шартқа қол қойылған күннен 01.10.2025 ж. дейін.