
Автоматизований пистрій

для контролю діаметрів валів

Мудрак Р. П.

Стрембіцький М.О.

Зміст

Вступ

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз поставленої задачі

1.2 Аналіз аналогів

1.3 Вимоги до роботи приладу

1.4 Схема та принцип роботи приладу

1.5 Розрахунково-конструкторська частина

1.6 Розрахунок точних характеристик приладу

1.7 Розрахунок на міцність елементів гвинтового механізму

1.8 Вибір пружини

2. ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок мінімального зусилля пневмоцеліндра

2.2 Побудова циклограми роботи пристрою

2.3 Повірка пристрою

2.4 Умови повірки та підготовка до неї

2.5 Проведення повірки

3 НАУКОВО ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Статистичний аналіз похибки вимірювання діаметру визначеного по багатократних вимірах

4 СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Опис принципу роботи електрично-функціональної схеми

4.2 вибір елементної бази

4.3 Вибір мікроконтролера

4.4 RS-485 приймач-передавач

4.5 Схема перетворення RS-485 приймача-передавача в напівдуплексному режимі

4.6 Розрахунок параметрів елементів схеми AD598

4.7 Оцінка похибки

4.8 Алгоритм роботи

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ПІДВИЩЕННЯ

5.1 Стійкість роботи об'єктів господарської діяльності у воєний час

5.2 Стійкість роботи об'єктів господарської діяльності і фактори, що впливають на їх стійкість

5.3 Норми проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту

5.4 Вимоги до розміщення та будівництва об'єктів господарської

5.5 Шляхи підвищення стійкості об'єктів господарювання

5.6 Способи підвищення стійкості об'єктів господарювання.

ДОДАТКИ

ВСТУП

Автоматичні засоби вимірювання і контролю (ЗВ) – не від ємна частина технологічного процесу. Вони повинні керувати якістю продукції, що випускається, забезпечити об'єктивність вимірювань, а також підвищити продуктивність праці. В автоматичному виробництві (ЗВ) складають контрольно-вимірювальний модуль, зв'язаний із загальною системою управління і транспортом, а також з загальною циклограмою роботи. Вони можуть бути вмонтовані безпосередньо в транспортуючі органи автоматичного виробництва.

До (ЗВ), що здійснюють вимірювання і контроль поза зоною обробки деталі, відносяться; вимірювальні перетворювачі, прилади і пристосування, контрольно-сортувальні автомати, вимірювальні-інформаційні вимірювальні-комплектуючі системи. В проекті розглядається область вимірювання і контролю розмірів поза зоною технологічної обробки деталей.

Виносний контроль і вимірювання мають ряд суттєвих переваг: вимірювання розмірів проводиться при відсутності вібрації, емульсії і стружки, тому на вимірювальну позицію подаються числа, стабілізована по температурі деталей, що значно підвищує точність вимірювання; вимірювання обробленої деталі з циклом обробки наступної деталі підвищує загальну продуктивність технологічного процесу; виносна вимірювальна станція дозволяє проводити багато мірні вимірювання з важкодоступних місць; вимірювання деталей може проводитися в умовах, наближених до умов експлуатації деталей; номенклатура параметрів вимірювання і типів вимірних деталей необмежена характером технологічного устаткування.

До сучасних автоматичних (ЗВ) ставлять високі метрологічні і експлуатаційні вимоги.

У першу чергу ЗВ повинні забезпечувати високу продуктивність вимірювань, не знижуючи продуктивність технологічної обробки деталей. В останні роки розроблені засоби, що забезпечують продуктивність 20 000-40 000 деталей за голину.

Засоби вимірювання і контролю повинні мати оптимальну точність. Відомі засоби, в яких згідно вимог виробництва, похибка вимірювання повинна складати 0,05- 0,1 мкм. Але підвищення точності повинно бути впроваджено економічними показниками, та як з підвищенням точності вимірювання значно збільшується вартість виготовлення ЗВ і їх експлуатації.

В сучасних ЗВ повинні передбачатися можливості з'єднання їх мікропроцесорами, ЕВМ, АСУ, дисплеями і само пишучими приладами, а також можливістю застосування ЗВ в гнучкому автоматичному виробництві. Тому вони повинні мати аналоговий вихід і вихід в коді, мати оперативну пере настрійку діапазону вимірювання, ціну чи дискретності підрахунку і алгоритму роботи, а також мати регульовані та замінні пристрої і для швидкої переналадки при переході на інший тип деталі.

Кожна характеристика ЗВ повинна відбивати певну фізичну якість і бути повір очною з мінімальними затратами. Необхідно пам'ятати, що завищення характеристик приводить до невиробничих затрат, а зниження метрологічних характеристик-до збільшення фактичного браку. Характеристики повинні бути стабільними в часі і мінімально змінюватись під дією впливаючих величин. З допомогою мікропроцесорної техніки можливе зменшення систематичних похибок, а також виключення грубих похибок.

При конструюванні ЗВ повинні забезпечуватися : зручність і простота настройки, накладки, регулювання і обслуговування; доступність використання регульованих, настроювальних і змінних елементів, зучність установки (загрузки) і знаття (розгрузки) вимірювальних деталей, а також висока надійність роботи. Важливе значення для правильного використання ЗВ має підвищення кваліфікації обслуговуючого персоналу на робочих місцях.

1 КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз поставленої задачі

1.1.1 Аналіз аналогів

Для вимірювання діаметрів існують такі методи:

- оптико-волоконного ощупування: при вимірюванні діаметра вимірювані головки переміщуються навколо об'єкта вимірювання.

Основні характеристики. При необхідності навколо вимірювання необхідно перевірити можливість установки вимірювального обладнання (відстань між вимірювальними головками та об'єктом вимірювання), як правило, при вимірюванні гарячого об'єкта слід враховувати вплив у окалини, пилюки. Часто в результаті процесу намотки відбувається скручування гарячокатаного дроту, так що стає неможливим однозначна відповідність вимірювального діаметра з прокатним отвором.

Принцип роботи. Навкруги об'єкта вимірювання обертається два концентричних ротора. Внутрішній ротор несе собі чотири об'єктива з кутовим кроком 90 та обертається зі швидкістю 300 об хв. На ньому встановлені два проти розташовані джерела світла та два фотоприймачі, розташовані один проти одного по діаметрі.

Кожний раз, коли пара об'єктивів проходить перед парою фотоприймачів останні сприймають підсвічений з оберненого боку об'єкт вимірювань та видають електричний імпульс, тривалість якого відповідає розміру діаметру об'єкта вимірювання.

Вимірювальні імпульси передаються з вимірювальної головки вичислював розміру, який проводить цифрове порівняння з установленою заданою величиною, на індикатор поступають тільки максимальні значення відхилень і їх положення відносно вихідної площини.

- метод порівняння інтенсивності світлових променів.

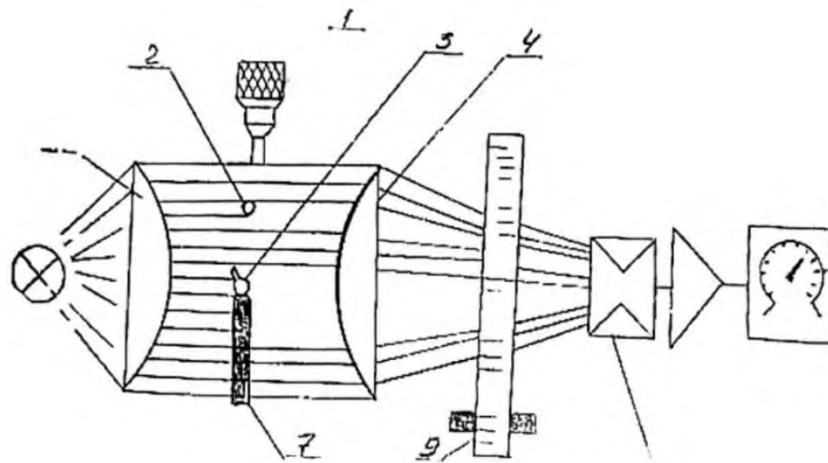


Рисунок 1.1- Схема пристрою для вимірювання товщини (діаметра) дроту методом порівняння імпульсів світлових променів.

1. – мікрометр;
2. – дріт;
3. – сигнальна діафрагма;
4. – лінза;
5. – вказівник відхилень;
6. – джерело світла;
7. – опорна діафрагма;
8. – дисковий переривач.

Принцип вимірювання. Система, яка складається з лампи та фокусуючи лінз, формує два паралельних пучка променів, служать в якості порівняльного сигналу, інший пучок перекривається об'єктом вимірювання. В залежності від діаметра дроту змінюється інтенсивність світлового потоку.

Вимірювальна головка в захисному штоку корпусів мінеє оптичну систему. Об'єкт вимірювання пропускається при допомозі направляючих роликів через вимірювальну щілину заданий діаметр установлюють

механічним способом мікрометричним датчиком, який змінює січення світлового потоку. Тарування проводять або по нульовому положенню мікрометричного за датчика. Електрична обчислювальна схема знаходиться в шафі та вміщує контакти сигналізації відхилення за межі допуску та вказівника

відхилення. Прилад призначений для вимірювання об'єкта тільки в холодному стані.

- метод порівняння імпульсів.

Розщалений об'єкт вимірювання помішають зону видимості за вертикально розташовану відносно нього проріз. Між прорізю та приймачем обертається ремітчастий диск з конічними прорізами.

1. – прорізь;
2. – ремі частий диск;
3. – серводвигун;
4. –дріт;
5. – механізм регулювання.

Вісь диска переміщається серводвигуном поперек поздовжньої осі прорізів дотихпир, поки темні частини решітчастого блока не почнуть точно перекривати розкалений об'єкт вимірювання. Цей момент характеризується рівними тривалостями сигналу та паузи відхилих імпульсів фотоприймача. Положення решітчастого диска відносно прорізі відповідає розміру діаметра. Друга прорізь служить для визначення напрямку переміщення диску.

- Оптико-механічний метод.

Об'єкт освітлюється в напрямку, перпендикулярному його поздовжньої осі. Вимірюється ширина тіні від об'єкта шляхом механічного переміщення фотоелемента.

Тривалість сигналу являється мірою діаметра. На об'єкт вимірювання можна направити також світло лазерного джерела через дзеркало, що обертається. Привід цього дзеркала здійснюється від того генератора сигналу, який у період тіней утворення формує імпульси для оцінки величини тіні електронному лічильнику.

Число зареєстрованих на цей період імпульсів представляє собою

результат вимірювання.

- При допомозі телевізійної камери.

Строки телекамери рухаються паралельно підсвіченому об'єкту. Число незасвідчених строк і може являтися мірою вимірювання діаметра.

- Мікрохвильовий метод.

Діаметр тонкого дроту можна виміряти, протягуючи його через отвори вздовж осі мікрохвильового об'ємного (пустотілого) резонатора. Зміна резонансної частоти являється мірою вимірювального діаметра.

- При допомозі роликів шарів.

Поверхню об'єкта вимірювання обкатують роликами відомого діаметра. Число обертів ролика прямо пропорційне діаметру об'єкта вимірювання.

- При допомозі стрільчастих індикаторів.

Об'єкт вимірювання пропускають між двома щупами, безпосередньо з'єднаними зі стрілочними індикаторами.

- Об'єкт вимірювання проходить між джерелом радіоактивного випромінювання та приймачем. Інтенсивність випромінювання вибирається такою, щоб об'єкт вимірювання повністю поглинав. Вимірюванню підлягає потік неослаблених променів, які пройшли повз об'єкт.

1.1.2 Вимоги до роботи приладу

Сконструйований пристрій призначений для контролю діаметрів валів в процесі їх обробки на круглошліфувальних верстатах. Його встановлюють на кожух шліфувального круга з допомогою спеціального кронштейна.

Управління автоматичним циклом обробки забезпечується двома командами приладу, які поступають у виконавчі органи верстату.

Прилад повинен працювати у наступних режимах роботи:

- температура навколишнього середовища від $+10^{\circ}\text{C}$ до 35°C ;
- атмосферний тиск від 650 до 800 мм.рт.ст.;
- допустима зміна температури навколишнього середовища протягом 12 годин – $1,5^{\circ}\text{C}$;
- діапазон вимірювання.

Це пояснюється тим, що при більших чи менших діаметрах вимірювання не буде спрацьовувати датчик лінійних переміщень.

Для забезпечення достовірних результатів вимірювання шорсткості поверхні вибору повинна бути $Ra \leq 1,6$ мм по ГОСТ 2789-83. При проведенні досвіду з виробами більшої жорсткості поверхні необхідно врахувати виникаючі, похибки, які в окремих випадках можуть суттєво викривляти результати вимірювань.

Для досягнення максимальної точності вимірювання необхідно, щоб поверхня досліджуваної деталі була перпендикулярна до бокової поверхні приладу.

На прикладі не рекомендується проводити вимірювання:

- крихких виробів, які мають на поверхні раковини, сліди грубої обробки інші дефекти;
- виробів, які можуть пружинити при обробці чи деформуватися (наприклад тонкостінні труби), так як деформація спотворить результати вимірювань.

1.2 Схема та принцип роботи приладу

В основі роботи приладу закладений принцип перетворення контрольованого розміру в пропорційний електричний сигнал, який знаходить від індуктивного датчика формується в блоці управління в аналоговий сигнал для показу цього прибору.

Викреслюємо схему пристрою активного контролю.

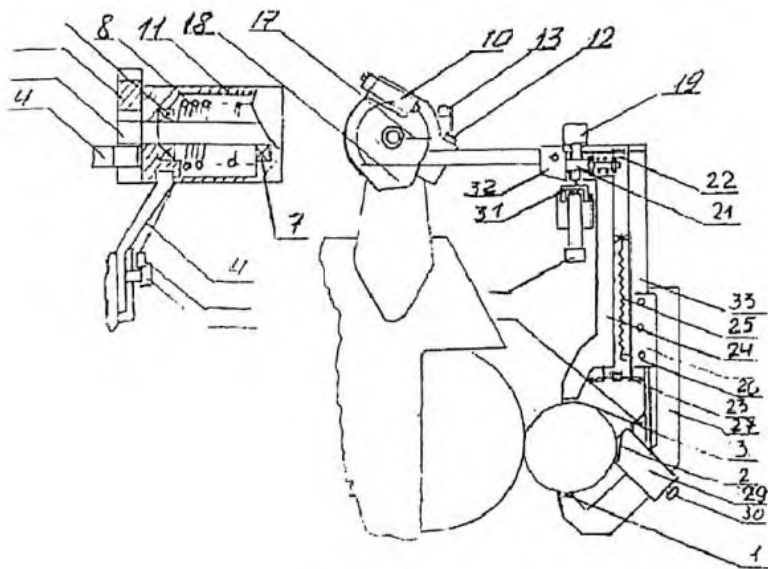


Рисунок 1.2-Схема приладу активного контролю

Прилад призначений для контролю валів з гладкими поверхнями. Отож, прилад орієнтується по поверхні контрольованого виробу трьома твердосплавними наконечниками, виконаннями у вигляді ставок 1,2,3. З допомогою скалки 4 скоба шарнірно підвищується на амортизаторі до кожуха до кожуха шліфувального круга так, що може вільно відкидатися для встановлення і знімання оброблювальної деталі. У контрольованому положенні контактні

наконечники 1,2,3 знаходяться в площині перпендикулярній до осі оброблювальної деталі. Наконечники мають західну частину, що дозволяє “одягати” прилад на деталь, яка обробляється.

У конструкції скоби також входять такі деталі:

5— вісь, встановлена в підшипниках кочення 6,7, яка взаємодіє з правим кінцем пружини 8:

9— корпус плунжера 10, закріплений в необхідному кутовому в положенні на станочку 11 гвинтом 12;

8— пружина яка створює крутий момент для переміщення приладу у вихідне положення і створення зусиль на нижньому вимірювальному наконечнику 1;

11– стаканчик заводного механізму, зв'язаним з лівим кінцем пружини 8, закріпленим гвинтом 13;

14– кронштейн, закріпленим болтом 15, на кожуху шліфувальної бабки;

16 – болти для орієнтації вимірювальних наконечників 1,2,3;

10 – під пружинний плунжер-амортизатор який взаємодіє з поверхнею 17 для обмеження повороту тримача 18 скалки 4 при відводі приладу у вихідне положення;

19 – мікрометричний гвинт, який взаємодіє з вимірювальним наконечником індивідуального перетворювача 20;

21 – під пружинка для запобігання зазору в різьбовому спряженні мікрометричного гвинта;

22, 23 – плоско паралельні пружини для підвіски вимірювального штоку 24;

25 – пружина, яка забезпечує вимірювальне зусилля на верхньому вимірювальному наконечнику 3;

26 – гвинти для закріплення штанги 27 після настройки на розмір;

28 – цпор для встановлення в заднє положення ходунчика 29 з боковим наконечником 2, закріпленого болтом 30;

31 – стопка. Яка обмежує хід мікрометричного гвинта 19 для запобігання від пошкодження індуктивного перетворювача 20;

32 – шарнір підвіски корпусу 33 приладу (встановлення приладу на шліфувальний круг і її повернення у вхідне положення у вихідне положення робочий виконує вручну);

Принцип роботи приладу такий: корпус 33 приладу підвішують до кронштейну на кожух абразивного круга. Пересуваючи штангу по напрямках її кріплять гвинтами 26. Ходунчик з боковим наконечником 2 прижимають до торця упора 28 і фіксують болтом 30. Еталонний вал встановлюють на центри круглошліфувального верстату, шліфувальну бабку – в робоче положення, а вимірювальні наконечники в одній площині, перпендикулярній осі вала – на поверхні сталого вала. Болтами 16 регулюють встановлення вимірювальних

наконечників 1,2,3 (вставити так, щоб загальний слід від них на деталі був не більше 1мм).

Потрібну величину вимірювального зусилля на нижньому наконечнику 1 створюють змінною крутного моменту пружини 8 шляхом повороту стаканчика 11.

Після настройки вимірювальної системи включають верстат, і еталонний вал починає обертатися, потім, обертаючи мікро гвинт 19 (при кроку різьби гвинта 0,5мм – оберт на 360° рівний рух гвинта здовж осі на 0,5 мм), суміщають стрілку показуючого приладу з нульовою відміткою шкали.

Після шліфування напівавтоматичному режимі декількох деталей необхідно перевірити їх розміри універсальними вимірювальними інструментами і у випадок відхилення розмірів від заданих потрібно підналадити верстат.

1.3 Розрахунково-конструкторська частина

1.2.1 Розрахунок точнісних характеристик приладу

Розрахунок точнісних характеристик приладу зводиться до знаходження похибок вимірювань індуктивного перетворювача, похибки мікрометричного гвинта, знаходження похибки переміщень кінематичної пари гвинт-гайка та розрахунок похибки блоку керування. Для оцінки точності функціонування гвинтової пари розраховують кінематичну похибку і значення мертвого ходу. Мертвого ходу, як такого не існує (його виключають плоско паралельні пружини).

Диференційний індуктивний перетворювач стандартний SM-70B і похибка його вимірювань – 6 мкм.

Знайдемо похибку переміщення гвинта мікрометра. Оскільки мікрометр відноситься до стандартних виробів, то в технічній характеристиці зазначено, що похибка переміщення становить – 1 мкм.

Знайдемо сумарну похибку приладу:

$$\delta_{\text{суу}} = \sqrt{\delta_{\text{д}}^2 + \delta_{\text{ід}}^2 + \delta_{\text{мк}}^2}$$

$$\delta_{\text{суу}} = \sqrt{6^2 + 7^2 + 1^2} = 9 \text{ мкм.}$$

1.3.2 Розрахунок на міцність елементів гвинтового механізму

Проводиться для запобігання руйнування гвинта, зношування різьби а при великих довжинах гвинта – для запобігання зазублення стійкості.

В поперечному січенні гвинта діє нормальне напруження розтягу (або стиску), яке виникає від осьової сили $Q=mg$:

$$Q = 2 \cdot 9,8 = 19,6 \text{ Н}$$

$$\beta = \frac{4Q}{b} = \frac{4 \cdot 19,6}{3,14 \cdot 8^2} = 0,39 \text{ Н/мм}^2$$

і дотичні напруження від обертового моменту M :

$$t_g = \frac{M}{W} = \frac{16M}{\pi \delta^3} = \frac{16 \cdot 0,46}{3,14 \cdot 8^3} = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ Н/мм}^3$$

еквівалент (приведення) напруження:

$$= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 + 4\tau_k^2}}{2a}$$

Розрахунок гвинта на подовжню стійкість доцільно приводити при умові

$$\frac{L}{d} \geq 5 \div 15$$

Де L – довжина гвинта.

Оскільки в нас довжина гвинта $L=80\text{мм}$, то $\frac{L}{d} = \frac{30}{8} = 3,75$, тому розрахунок проводити не будемо.

У гвинтових механізмах доцільно використовувати змащувальний матеріал, так як це забезпечить високий ККД.

Перевірити елементи різьби гвинтових механізмів на зносостійкість.

$$q = \frac{Q}{2\pi dH} \leq [q]$$

$$q = \frac{19.6}{2 \cdot 3.14 \cdot 8 \cdot 5} = 0.78 \text{ МПа}$$

$$[q] = 4 + 5 \text{ МПа}$$

1.3.3 Вибір пружини

У даному випадку нам потрібно підібрати пружину стиску. Ескіз даної показано на рисунку:

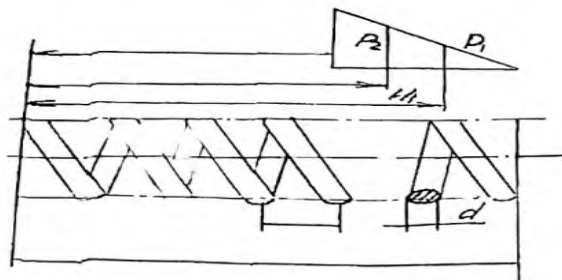


Рисунок 1.3 – Ескіз пружини стиску

Приймаємо $P_1 = 20 \text{ Н}$; $P_2 = 80 \text{ Н}$; $h = 8 \text{ мм}$, $D = 8 \dots 10 \text{ мм}$, $V_0 = 5 \text{ м/с}$.

Користуючись таблицею впевнюємось, що при заданій витривалості пружину слід віднести до 1 класу. Користуючись інтервалом значень δ від 0,05 до 0,25, знаходимо граничні значення сили P_3 .

Для сили P_3 маємо наступні значення: 85Н; 90Н; 95Н; 100Н; 106Н.

Приймаємо пружину №349.

$P_3 = 100 \text{ Н}$; $d = 1,6 \text{ мм}$, $D = 10 \text{ мм}$.

$$Z_1 = \frac{111,2 \text{ Н}}{\text{мм}}; f_3 = 0,899 \text{ мм}.$$

Норма напружень $\tau_3 = 0.3$; $\sigma_\beta = 0,3 \cdot 210 = 630 \text{ Н/мм}^2$.

Критична швидкість:

$$V_{kp} = \frac{\tau_3(1 - p_2 / p_1)}{3.58} = \frac{63 \cdot 0.25}{3.58} = 5.4 \text{ м/с}$$

$$\frac{V_0}{V_{kp}} = \frac{5}{5.4} = 0.94 < 1$$

Вибрана пружина підходить.

Жорсткість пружини:

$$z = \frac{p_2 - p_1}{n} = \frac{8 - 2}{8} = 7,5 \text{ Н / мм}$$

Число робочих витків

$$n = z_1 / z = 111.2 / 0.75 = 15$$

Повне число витків

$$n_1 = n + n_2 = 15 + 2 = 17$$

Деформація висоти пружини, кроку;

$$F1 = P1 / z = 2 / 0.75 = 2.7 \text{ мм} ;$$

$$F2 = P2 / z = 8 / 0.75 = 10.7 \text{ мм} ;$$

$$F3 = P3 / z = 10 / 0.75 = 13.3 \text{ мм} ;$$

$$t = f3 + d = 0.899 + 1.6 = 2.5 \text{ мм} ;$$

$$H3 = (n1 + 1 - n3) d = (17.0 + 1 - 1.5) 1.6 = 26.4 \text{ мм} ;$$

$$H0 = H3 + F3 = 26.4 + 13.3 = 39.7 \text{ мм} ;$$

$$H1 = H0 - F1 = 39,7 - 2,7 = 37 \text{ мм} ;$$

$$H1 = H0 - F2 = 39,7 - 10,7 = 29 \text{ мм} ;$$

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Вибір і розрахунок основних параметрів пневмоциліндра

Виходячи з умов стандартизації при виборі даного виду пристрою я виходив з наступних переваг пневмоциліндра над іншими видами приводів:

- наявність широкого спектру стандартних пневмоциліндрів з різними типами функціонального виконання;
- Наявність сітки стиснутого повітря на переважній більшості підприємств;
- стандартне підключення до пневмосітки;
- стандартне підключення до схеми керування. Відповідно до ГОСТ15608-70 візьмемо:
- пневмоциліндри на тиск до 10 Н/см^2 ;
- двосторонньої дії;
- з одностороннім штоком;
- з температурним діапазоном від -45 до $+65 \text{ }^\circ\text{C}$;
- швидкістю переміщення штоку не більше $0,5 \text{ м/с}$.
- Циліндри виготовляють таких типів виконання:
- по способу тормозіння:

1- без тормозіння;

2- з тормозінням.

- по способу кріплення:
 - на подовжених стяжках ;
 - на лапах ;
 - на передньому фланці ;
 - на задньому фланці;
- 4 -на провушенні;
 - на цапфах;
- по виконанню кінця штоку:
 - з зовнішньою різьбою;
- 2-з внутрішньою різьбою;
- По різі для підводу повітря;

- 1-з метричною різьбою;
- 2-з конічною різьбою.

Для нашого випадку прийmemo , виходячи з конструктивних міркувань :

- по способу тормозіння :
- 2з тормозінням .
- по способу кріплення :
- 1 - на лапах ;
- 2- на передньому фланці ;
- по виконанню кінця штоку :
- 1- з зовнішньою різьбою ;
- по різі для підводу повітря ;
- 1-3 метричною різьбою ;

Таблиця 1.1 - Основні розміри і параметри для пневмоциліндрів

Загальні розміри, мм					Циліндр без тормозіння,мм		
A ₁	A ₂	B ₁	d ₄	M ₁	K2	K3	Хід
Граничне відхилення							Поршн
±0,3	±0,1						я Лпо ГОСТ 6540-80
28	26				125	140	10-250

Технічні вимоги до вибраного типу пневмоциліндрів :

1. Пневмоциліндри повинні виготовляти у відповідності до вимог ГОСТ15608-70 ;
2. Параметри шорсткості робочих поверхностей гільзи та штоку R = 0,32мм по ГОСТ2789-73 ;
3. Робоча поверхня штоку повинна мати твердість HRC = 45 ... 54 ;
4. Покриття робочої поверхні штоку ХТВ21 по ГОСТ9073-77 ;
5. Внутрішня поверхня гільзи повинна бути корозійно стійкою ;

6. Параметри шорсткості поверхонь монтажних фасок повинні бути $R = 1,25\text{мкм}$;
7. При зборці повітряні клапани кришок повинні бути очищення від бруду і стружки ;
8. Пневмоциліндри повинні витримати пробний тиск $160\text{Н} / \text{см}^2$ без руйнування і слідів деформації ;
9. Падіння тиску при $100\text{Н} / \text{см}^2$ не повинно перевищувати $2,0\text{Н} / \text{см}^2$ за 5XB .
10. Тиск дотикання В момент початку переміщення поршня без навантаження не повинен перевищувати величин , що вказані : Діаметр циліндра - 25-63 мм ; Тиск дотикання - $3,0\text{Н} / \text{см}^2$.
11. Тормозні властивості повинні забезпечувати плавність в момент зупинки ;
12. При монтажі пневмоциліндрів необхідно забезпечити спів падання дії зусилля з віссю штоку на всьому шляху руху штока ;
13. Монтаж пневмоциліндрів рекомендується виконувати з'єднувальними отворами вниз для включення можливості збору конденсату ;
14. Забруднення стиснутого повітря , що подається в робочій полосі пневмоциліндрів не повинні перевищувати норм , що вказані в таблиці3 ;
15. Стиснуте повітря повинне бути насичене розпиленням маслом з в'язкістю від 10 до 35 ос при температурі $+ 50^\circ \text{C}$ з концентрацією з розрахунку дві чотири краплі на 1м^3 вільного повітря ;
16. Повний ресурс роботи пневмоциліндрів повинен складати не менше 1,5 млн . ходів , при величині ходу не більше 500мм .

Таблиця 1.2 – Норми забруднення стислого повітря

Вид забруднення	Концентрація забруднення на 1м ³ вільного повітря	
	При t+5+60°C	При t-45+5°C
Кислоти	Не допускається	
Механ. частинки не 40мкм	20м ²	
Волога в рідкій фазі	600м ²	Не допускається
Волога в пароподібній фазі	Не лімітується	Точка роси при тиску повинна бути на чим на 10°C нижче від t ⁰ тексплуатації пневмоциліндра

Методи випробування пневмоциліндрів по ГОСТ 15608-70

Розрахунок основних параметрів пневмоциліндра . Задача проектного розрахунку пневмоциліндра полягає у виборі ефективної площі поршня ефективних прохідних січень каналів подвійної і вихлопної магістралей по заданій швидкості поршня , яка прийнята постійною , при постійній силі опору .

Розрахунок зводиться до визначення зусилля на штоці при заданому діаметрі циліндра , тиску повітря або до визначення діаметра циліндра , якщо відомо необхідне зусилля на штоці .

При відомому діаметрі D пневмоциліндра Q на штоці визначається за формулою :

$$Q = k \cdot D^2 \cdot p_n - P$$

де D, d - діаметри циліндра і штока ;

p - тиск стиснутого повітря, Н/см²;

11 - опір звор. пружини в кінці робочого ходу поршня.

Підставимо значення і отримаємо:

$$Q = 0,785 \cdot 252,6,32 \cdot 0,85 - 3070 = 20.$$

Отже , зусилля на штоці Q = 200Н .

Особливістю пневмоциліндра є швидкодія, що обумовлено високою швидкістю руху повітря по трубопроводах і каналах. Час спрацювання пневмоприводу можна визначити по формулах:

$$t = \frac{22}{8 \cdot 10^{-6}} \cdot \frac{\varepsilon \cdot L}{\beta_1^2 \cdot \sqrt{(\varepsilon^{1.43} - \varepsilon^{1.715})}} c,$$

$$t = 84,4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\varepsilon \cdot L}{\beta_1^2} c$$

$$P_n = \frac{P_2}{F \cdot \beta_1},$$

в цих формулах:

$$\varepsilon = \frac{P_n}{P_2}$$

де P_n – приведена сила на штоці; F – площа поршня, см^2 ;

B – коефіцієнт. Що враховує тертя між поршнем і циліндром;

P_p – тиск повітря;

L – довжина ходу поршня в см. Приймаємо 2см;

$B_1 = d/D$ – відношення діаметрів повітроприводу до діаметра пневмоциліндра.

Формулу потрібно використовувати при $\varepsilon \geq 0.528$

$$\varepsilon \leq 0.528 - \beta_1 = 0.4$$

$$P_n = \frac{P_2}{F \cdot \beta_1} = \frac{20}{0.785 \cdot 11^2 \cdot 0.4} = 5.3 \text{ Н / см}^2$$

$$\varepsilon = \frac{P_n}{P_3} = \frac{0.53}{4} = 0.1325$$

Оскільки $\varepsilon \leq 0.528$, то використовуємо ф-лу:

Знаходимо час спрацювання пневмоциліндра:

$$t = 84,4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{\varepsilon \cdot L}{\beta_1^2} c,$$

$$t = 84,4 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{0.1325 \cdot 2}{0.4^2} = 5.5 \cdot 10^{-5} c$$

Вибір і коротка характеристика деяких вузлів, які необхідні для включення пневмоциліндра в пневмосітку.

Редукційний пневмоклапан.

Основною складовою пневмоциліндра в пневмосітку або вузлом є редукційний клапан, по ГОСТ 18468-73 редукційний пневмоклапан зі збалансованим редукційним клапаном і пружинним навантаженням з тиском до 10кгс/см² на вході призначений для зниження тиску стиснутого повітря, що підводиться для живлення пневматичних приводів обладнання при t навколишнього середовища від +5 до + 50°С і відотною вологістю 80 % .

Максимальний тиск на вході пневмоклапана повинен бути не більше 100Н /см² границі регулювання тиску на виході при відсутності потоку(розходу) повинні бути 10-90Н/см².
приймемо для редукційного

З конструктивних міркувань пневмоклапана умовний прохід рівним D_Y = 8мм .

Номінальний потік повітря . Що пропускається через пневмоклапан при 40Н / см³ повинен відповідати : 0,25м³ / хв . - для пневмоклапана D_Y = 8мм . Основні розміри редукційного пневмоклапана представимо у таблиці.

Таблиця 1.3 - Основні розміри редукційного пневмоклапана

Умовний прохід	Типовий розмір	З'єднувальна різь	A	L	D	H	H
			Не більше			Не більше	
0	08-1	K3/8	16	152	85	210	42
	08-2	M14					

Позначення редукційного пневмоклапана з умовним проходом 8мм і кінчною різьбоюб

Пневмоклапан 08-1 ГОСТ 18468-73

Технічні вимоги до редукційного пневмоклапана:

1. Пнеоклапани повинні бути герметичні при тиску 100Н/ см², не допускається витікання повітря.
2. Пневмоклапани повинні працювати на стиснутому повітрі не вище 10 класу забрудненості по ГОСТ 17433-72 .
3. Падіння тиску на виході пневмоклапана не повинно перевищувати 0,2 см³ / хв . - для пневмоклапана D_Y = 8мм .

4. Збільшення тиску на виході пневмоклапана при зниженні тиску на вході з $100\text{Н} / \text{см}^2$ до тиску настройки не повинно перевищувати величину $1,6\text{Н} / \text{см}^2$ - для пневмоклапана з $D_Y = 8\text{мм}$.
 5. Збільшення тиску на вході пневмоклапана над тиском настройки , при якому відкривається клапан скидання повітря в атмосферу не повинно бути більше $6,0\text{Н} / \text{см}^2$.
 6. Втеча повітря через клапан скидання повітря в атмосферу при тиску $100\text{Н} / \text{см}^2$ не повинна перевищувати $200\text{см}^3 / \text{хв} ..$
 7. Сумарний ресурс - 6000год .
 8. Середнє напрацювання до відказу не менше 2000год .
 9. Пневмоклапани повинні витримувати тиск до $150\text{Н} / \text{см}^2$.
 10. Пневмоклапани повинні розміщуватися так , щоб користування ними було зручним .
 11. Напрямок переміщення регульованого гвинта повинен відповідати вимогам ГОСТ 9146-73 .
- невмоциліндра , при максимальному тиску в системі.

1.3.5 Розрахунок мінімального зусилля пневмоциліндра

Діаметр штоку пневмоциліндра 25мм. Тиск в заводській системі стиснутого повітря 0,4 МПа. Прийmemo тиск 4 атмосфери, що рівне 0,4МПа. Зусилля на штоці пневмоциліндра:

$$F = 0.4 \cdot \frac{3.14 \cdot 0.025^2}{4} = 199.6\text{Н}, \text{ що } = 199.6\text{Н} , \text{ що приблизно дорівнює } 200\text{Н}.$$

У попередньому розрахунку навантаження без врахування ексцентриситету, при максимальному тиску в системі.

1.4 Побудова циклограми роботи пристрою

1.5 визначає тривалість і послідовність всіх операцій

Циклограма може бути сітьовою та лінійною. Сітьова діаграма зображується у вигляді графіків, вершини яких відповідають певним операціям, а ребра часу виконання цих операцій.

В лінійній циклограмі період кожного циклу представляють у вигляді окремої ступінчастої лінії.

За період циклу приймають час від початку здійснення операції над деталлю окремими функціональними пристроями засобу вимірювання і контролю (ЗВК) до моменту початку здійснення операції цим пристроєм над наступною деталлю.

Циклограма ЗВК будується за результатами розрахунку періодів циклу окремих функціональних вузлів: транспортуючого органу, вимірювальної станції, виконавчого пристрою і т. д. При паралельній роботі окремих пристроїв період циклу визначається найбільш завантаженим з найбільшим періодом. За умовний нуль при побудові циклу приймають найбільш характерну точку роботи : початок переміщення деталі від позиції. завантаження або подачі напруги на вимірювальний перетворювач.

Транспортні операції зображуються у вигляді ліній, що мають прямі і похилі ділянки. Прямі ділянки визначають час вистою деталі або окремих рухомих елементів на певних позиціях, похилі ділянки - час їх переміщення у відповідності з циклограмою сумарний час знаходження виробу на вимірювальній позиції.

$$t_v = \sum t_i .$$

Для збільшення продуктивності вимірювальної позиції необхідно зменшувати тривалість складових t_v або суміщати операції в часі . При розрахунку продуктивності необхідно побудувати циклограму роботи та знайти складові часу t_v . Найбільш складних є питання оцінки швидкості вимірювального вузла , яка визначається часом t_k .

Час t_k може бути більшим за час спрацювання вимірюваного пристрою.

$$t_k \geq (1,5 \dots 2) t_{сп},$$

Де : $t_{сп}$ - час спрацювання .

Для іонізованої автоматизованої системи (КАС) та системи, працюючої в лінії, циклова продуктивність Q_y визначається кількістю деталей, які вона могла б проконтролювати та розсортувати за одиницю часу без простоїв при безперервній роботі.

Циклова продуктивність КАС.

$$Q_y = \frac{G_o P_o}{T_y}$$

Де P_o - число деталей , проконтрольованих на протязі циклу.

T_y - тривалість циклу .

Дійсна продуктивність Q_d враховує простої (засипка деталей, змащування і т.д.) та визначається за формулою.

$$Q_d = Q_y \eta$$

Де : η - коефіцієнт використання КАС.

Значення коефіцієнта.

$$\eta = \sum_{i=1}^n \eta_i$$

Де : η_i - коефіцієнти враховуючі певні види простоїв.

n - Число врахувань видів.

Для КАС безперервної дії тривалість циклу.

$$Q_y = \frac{h}{v}$$

Де : h - крок між виробами в потоці;

v - швидкість транспортування.

Для КАС перервної дії повний цикл буде вміщувати всі складові у відповідності з структурною схемою.

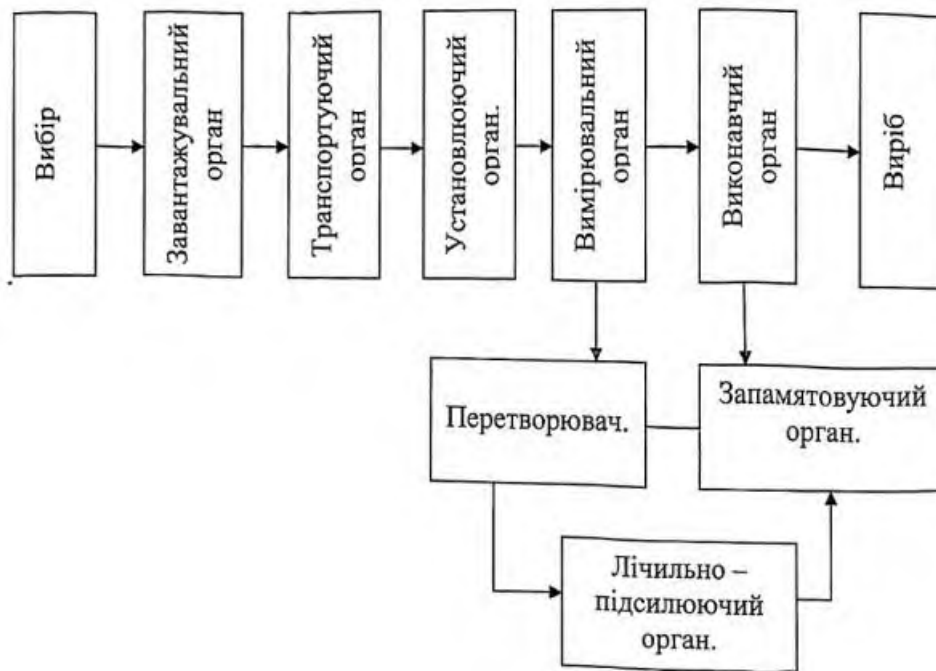


Рисунок 1.4 структурна схема КАС

Тривалість циклу пристрою :

$$T_y = t_{\text{под1}} + t_{\text{под2}} + t_{\text{пуск}} + t_{\text{зн0}} + t_{\text{ВК станка}} + t_{\text{вимір}} + t_{\text{зн1}} + t_{\text{стоп}} + t_{\text{звільн}} + \text{де:}$$

$t_{\text{под1}}$ – час подачі деталі та закріплення деталі на станку ;

$t_{\text{под2}}$ – час подачі вимірювального вузла на позицію контролю;

$t_{\text{пуск}}$ – час "ПУСКу" пристрою;

$t_{\text{зн0}}$ – час з індуктивного датчика блок керування зчитує дані діаметра деталі до шліфування, що приймають за умовний "нуль";

$t_{\text{ВК станка}}$ – час блок керування подає сигнал на включення станка, на протязі всього часу контролю перевіряємо наявність сигналу з контактного датчика;

$t_{\text{вимір}}$ - час ТО основний час для даного переходу, з індуктивного датчика зчитуються дані про величину знятого припуску, на індикацію діаметр деталі, з дискретністю 5с;

$t_{\text{зн1}}$ – час з датчиків знімають покази і записують результати в пам'ять , та виводять на індикацію ;

$t_{\text{стоп}}$ – час "Стоп" пристрою .

$t_{\text{звільн}}$ – звільняють деталь , блок керування виключає пневмоциліндр ;

Значення складових будуть рівними :

$t_{\text{под } 1} = 20 \text{ с} ; t_{\text{под } 2} = 5 \text{ с} ; t_{\text{пуск}} = 0.1 \text{ с} ; t_{\text{зн } 0} = 2 \text{ с} ; t_{\text{ВК станка}} = 0.1 \text{ с} ;$

$t_{\text{вимір}} = 20 \text{ с} ; t_{\text{зн } 0} = 0.1 \text{ с} ; t_{\text{стоп}} = 0.1 \text{ с} ; t_{\text{звільн}} = 0.1 \text{ с} .$

$T_y = 20 + 5 + 0.1 + 2 + 0.1 + 20 + 0.1 + 0.1 + 0.1 = 47,5 \text{ с}$ Сумарний час контролю однієї деталі $t = 47,5 \text{ с}$. Продуктивність роботи пристрою 76 деталей за годину .

2.2 Повірка пристрою

2.2.1 Умова повірки та підготовка до неї

При проведенні повірки дотримуватись слідуючи вимог:

- температура навколишнього середовища від +15 до + 28°C;
- відносна вологість повітря 65-15 % ;
- атмосферний тиск -85 ...10 кПа.

Повірочний пристрій при допомозі кронштейна необхідно встановити на стіл , який забезпечує захист пристрою від дії вібрації.

2.3 Проведення повірки

При зовнішньому огляді повинна бути встановлена відповідність пристрою наступним вимогам:

- Пристрій повинен бути укомплектований згідно з паспортом;
- Пристрій не повинен мати механічних пошкоджень, що впливають на його працездатність, а також дефектів лакофарбових покриттів і корозії;
- Контактні поверхні контактних наконечників повинні бути промиті спиртом (в крайньому випадку "тройним одеколоном");

2.4.Опробування приладу з метою пробірки взаємодії окремих його елементів.

Опробування проводиться в нормальному робочому положенні на зразковій деталі. При цьому звернути увагу на роботу датчика переміщень, забезпечення підрахунку показів на цифровому табло.

1 Визначення похибки пристрою на еталонній деталі:

- старанно протерти поверхні вимірювальної деталі, трьох наконечників, а також торцевої частини поверхні датчика переміщень;
- закріпити досліджувану деталь;
- підвести вимірювальний вузол до поверхні деталі так, щоб дотикалися усі чотири контакти пристрою;
- зняти покази;
- відвести вимірювальний вузол у вихідне положення.

У процесі обробки на одному виробі (деталі) провести не менше п'яти замірів, при цьому обертаючи деталь рівномірно на один оберт. Абсолютна похибка показів визначається по середньоарифметичному значенні діаметра з п'яти вимірів. Між повірочний інтервал повинен складати не менше 1 разу в 2 роки .

2.5 Повірка механізму автоматичної фіксації деталі

Для контролю зусилля затиску деталі в розробленому пристосібленні виготовляють деталь з мінімальним значенням припусків на контрольовану поверхню . Встановлюють деталь в розроблене пристосіблення і створюють зусилля , що пробує вирвати деталь з пристосіблення . Збільшують навантаження і знаходять момент - зусилля , коли відбувається відрив . Тобто , коли на зміну зусилля перестає реагувати датчик . Порівнюють отримані результати з аналітично визначеним зусиллям подачі різання станка .

Потрібне зусилля відриву повинно перевищувати аналітичне значення сили різання в 2 і 2,2 рази .

3 Науково дослідна чатина

3.1 Статистичний аналіз похибки діаметру визначеного по декількох вимірах

Діаметр деталі вимірюємо за допомогою індуктивного датчика. Спочатку датчик виставляється на нуль, після цього проводимо вимірювання роблять висновки про придатність деталі по в результаті показам індуктивного датчика.

При контролі на результати вимірювання впливає не тільки похибка вимірювання, але і фактичні розміри деталі.

Оскільки фактичні (технологічні) розміри деталей мають визначений закон розподілу, а похибка вимірювання залежить від стану і конструкції вимірювального пристрою і умов проведення вимірювання також визначений закон розподілу, сумісність технологічного розміру контрольованої деталі і похибки вимірювання являється випадковою подією і підпорядковується законам теорії ймовірності. Технологічні розміри підпорядковуються нормальному закону розподілу, або закону Максвела.

При невідомому законі розподілу рекомендується використовувати нормальний закон для оцінки параметрів розбраковки відхилень розмірів при вимірюванні відхилень розмірів і законів Максвела при оцінці коливань розмірів (відхилення форми і розміщення поверхні: не круглості, не прямолінійності, биття і т. д.)

Похибка вимірювання в більшості випадків підпорядковується нормальному закону.

У нашому випадку проведено n - кількість вимірів без систематичних похибок і при чому, беремо до уваги, що результати вимірів розподілені за приладу характеризується середнім квадратичним відхиленням випадкових похибок вимірювання. Тому задача зводиться до того, що ми відшукуємо довірчий інтервал, що покриває середнє квадратичне відхилення випадкової похибки δ з заданою надійністю.

Довірчий інтервал знаходимо за формулою:

$$S(1-q) < \delta < S(1+q) \quad (3.1)$$

при $q < 1$,

$$0 < \delta < S(1+q) \quad (3.2)$$

при $q > 1$,

де S – середнє квадратичне відхилення випадкових похибок (виправлене).

q - знаходимо по табличних значеннях:

$$q = q(\gamma, n) \quad (3.3)$$

де задана надійній точності приладу,

n - кількість вимірювань.

Виправлене середнє квадратичне відхилення S є коренем квадратним з виправленої дисперсії і знаходиться за формолою:

$$S = \sqrt{\frac{n}{n-1} D_b} \quad (3.4)$$

де n - кількість вимірювань,

D_b – вибіркова дисперсія поява випадкової похибки.

Значення вибіркової дисперсії можна знайти за формулою:

$$D_b = \frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n} \right)^2 \quad (3.5)$$

де x_i , n_i – варіант вимірювання і відповідна кількість появи даного варіанту в процесі вимірювання;

k – кількість варіантів результату вимірювання.

У нашому випадку кількість деталей в партії рівна 20.

Задавшись значенням надійності $\gamma=0.95$ по таблицях значення знайдемо $q=0.37$.

Так як $q < 1$, то довірчий інтервал має вигляд:

$$S(1-0.37) < b < S(1+0.37)$$

$$0.6S < b < 1.37S$$

Підставивши формулу (3.5) ц формулу (3.4) отримаємо:

$$\begin{aligned}
& 0.63 \sqrt{\frac{n}{n-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n} \right)^2 \right)} < \delta < 1.37 \sqrt{\frac{n}{n-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^k n_i x_i}{n} \right)^2 \right)} \\
& 0.63 \sqrt{\frac{n}{n-1} \left(\sum_{i=1}^k n_i x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^k n_i x_i \right)^2 \right)} < \delta < 1.37 \sqrt{\frac{n}{n-1} \left(\sum_{i=1}^k n_i x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^k n_i x_i \right)^2 \right)}
\end{aligned}
\tag{3.6}$$

де γ - середнє квадратичне відхилення похибки вимірювань

n – кількість випробувань, $n=20$ /

За результатами таблиці 1 проведено числовий розрахунок для знаходження довірчого інтервалу.

Таблиця 3.1 – Значення x_i та n_i

Варіант вимірювання, x_i	Кількість появи, n_i
750,02	5
753,2	4
741,5	1
757,3	2
746,7	3
743,2	2
754,3	3

Підставивши ці значення таблиці 3.1 в формулу (3.6) отримаємо

$$\begin{aligned}
& 0.63 \sqrt{\frac{1}{19} \left(11266160 - \frac{1}{20} * 38338960 \right)} < \delta < 1.37 \sqrt{\frac{1}{19} \left(11266160 - \frac{1}{20} * 38338960 \right)} \text{ або} \\
& 441,9 < \delta < 961.
\end{aligned}
\tag{3.7}$$

Висновок.

В основу роботи приладу закладений принцип перетворення пропорційний електричний сигнал, контрольованого розміру в надходить від індуктивного датчика. При контролі результати вимірювання впливає не тільки похибка вимірювання, але і фактичні розміри деталі. Похибка вимірювання в більшості випадків підпорядковується нормальному закону. Тому задача зводиться до того, що ми відшукуємо довірчий інтервал, що покриває середнє квадратичне відхилення випадкової похибки b з заданою надійністю. І як показує результат, довірчий інтервал, що покриває середнє квадратичне відхилення випадкової похибки b , з надійністю 0,95 знаходиться в межах 441,9 до 961.

4 Спеціальна частина

4.1 Опис принципу роботи електрично-функціональної схеми

На рисунку 4.1 представлена електрично-функціональна схема роботи пристрою для активного контролю діаметрів валів шліфуванні.

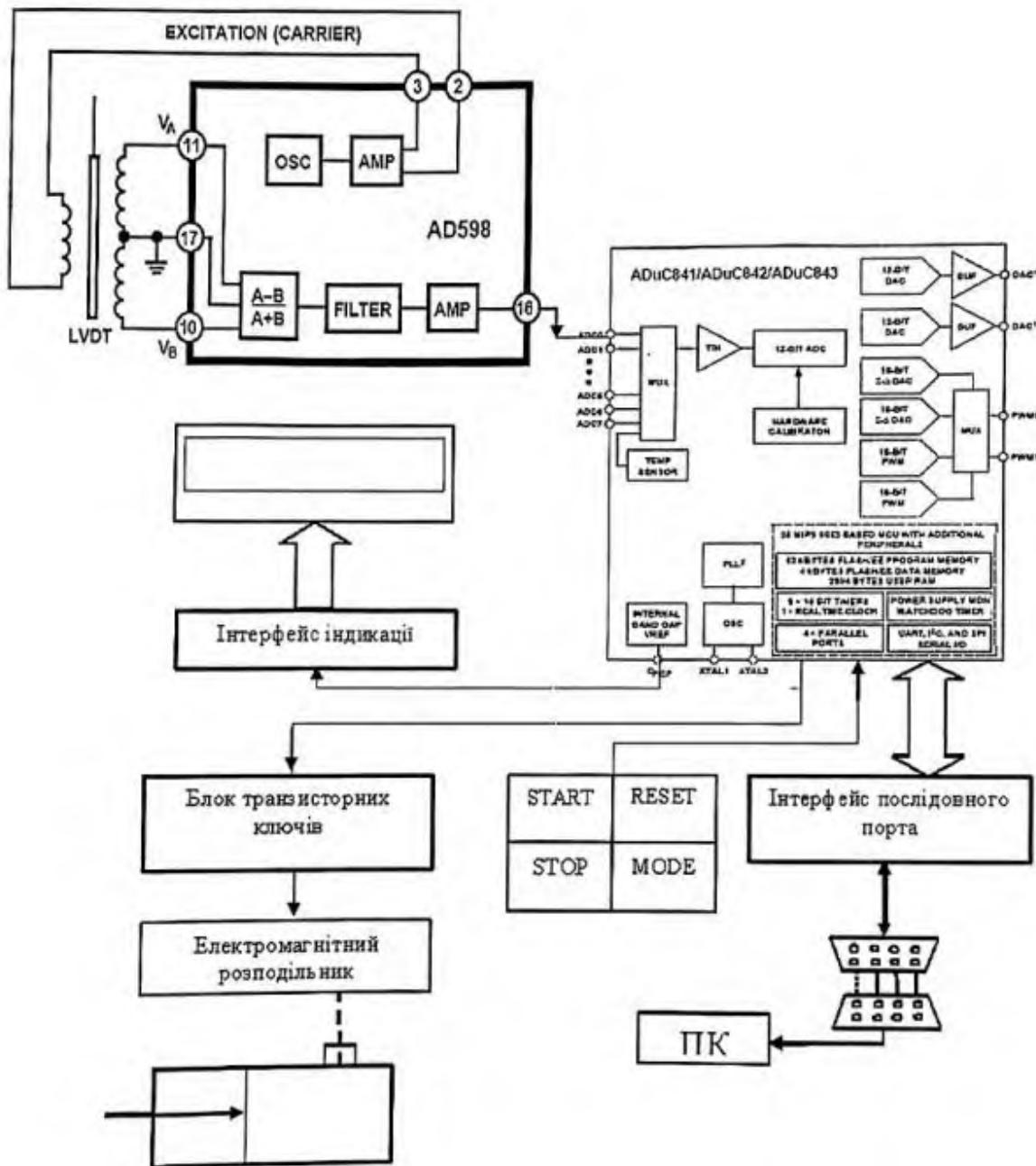


Рисунок 4.1 – Схема електрично-функціональна

Спроектована установка для активного вимірювання діаметрів валів розтяг в процесі роботи виконує наступні функції:

- Запуск і керування установкою;
- Керування пневмоприводом;
- Керування датчиком вимірювання;
- Інтерфейс вводу;
- Індикація;
- Зв'язок із персональним комп'ютером ПК);
- Налаштування параметрів вимірювання безпосередньо через ПК
- Стеження в реальному часі за процесом вимірювання.

Щоб забезпечити управління і керування перерахованими виконавчими органами установки виникає необхідність створення автоматичної системи, яка повинна забезпечити

вище

опитування датчика

переміщення, а також здійснювати керування пневмоприводом, який підводить і відводить прилад на вимірювальну позицію.

Працює прилад наступним чином. Після подачі живлення на схему, мікроконтролер переходить на нульову адресу резидентної пам'яті програм. Робота приладу повністю залежить від записаної програми керування.

За допомогою індуктивного датчика вимірюється діаметр валу. Сигнали від датчика підсилюються інструментальними підсилювачами. Під час вимірювання прилад підключає датчик і знімає з нього показ.

За допомогою пневмоприводу здійснюється підвід приладу на вимірювальну позицію. Керування пневмоприводом включає: керування пневматичним насосом та електромагнітним розподільником. Пневматичний насос приводиться у дію електродвигуном, який вмикається за допомогою реле. Реле в свою чергу через гальванічну розв'язку з'єднаний з МК, розподільник схемотехнічно схоже до вищеописаного.

4.2 Вибір елементної бази

4.2.1 Вибір мікроконтролера

Реалізувати функції ми вирішили шляхом використання мікроЕОМ. На сучасному етапі існує тенденція до все більшого поглинання однокристальними ЕОМ їх обв'язки - порти, АЦП, ЦАП, комутатори.

До таких ОЕОМ належить і сімейство мікросхем ADC8xx. Їх основною перевагою є висока точність цифро - аналогового та аналого-цифрового перетворення, що поєднується із можливістю безпосередньої обробки даних ядром архітектури MCS51.

Таблиця 4.1 - Порівняння характеристик мікропроцесорів

Параметр	KP1816BE51	ADuC841	ATmega16
Архітектура ядра	MCS51	MCS51	AVR
Швидкодія, MIPS	<1	<20	<16
Пам'ять програм	4k (EPROM)	62k (flash)	16k (flash)
Оперативна пам'ять	128	256 RAM+2048 ixRAM	1024
Пам'ять даних	–	4k	512
Зовнішня пам'ять	до 64k	до 16M	--
Таймери	2	3	3, RTC
Паралельні порти	4	4	4
UART	1	1	1
SPI	–	1	1
ШІМ	–	2	4
АЦП	–	12bit/420ksps/8ch/DMA	10bit/30ksps/8ch
ЦАП	–	2x12bit/15μs	–
Додатково	–	Монітор живлення, WDT	WDT, BOD
Програмування	Паралельне	Паралельне/UART/користувач	Паралельне/SPI
Орієнтовна ціна, грн	25	50	25

Бачимо, що використання KP1816BE51 в нових розробках недоцільне. ATmega16 Виграє відносно низькою ціною, високою швидкістю, великим обсягом внутрішньої пам'яті програм і оперативної пам'яті.

ADUC841 має розвинуту аналогову підсистему. Хоча коштує дорожче в порівнянні з ATmega16.

Оскільки в нашому застосуванні важлива точність і швидкість АЦП, то для реалізації блоку керування застосуємо ADuC841 (рис. 4.2, 4.3).

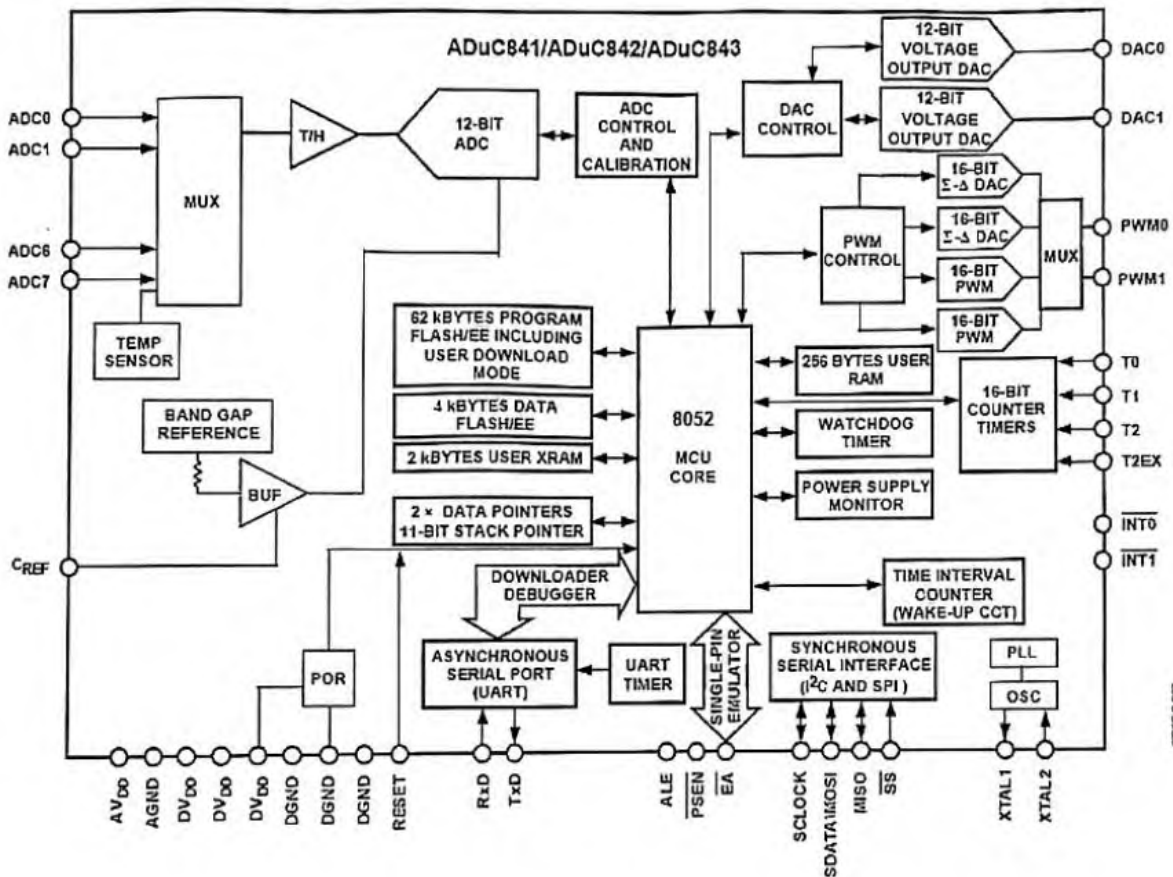


Рисунок 4.2 Блок – схема ADuC841

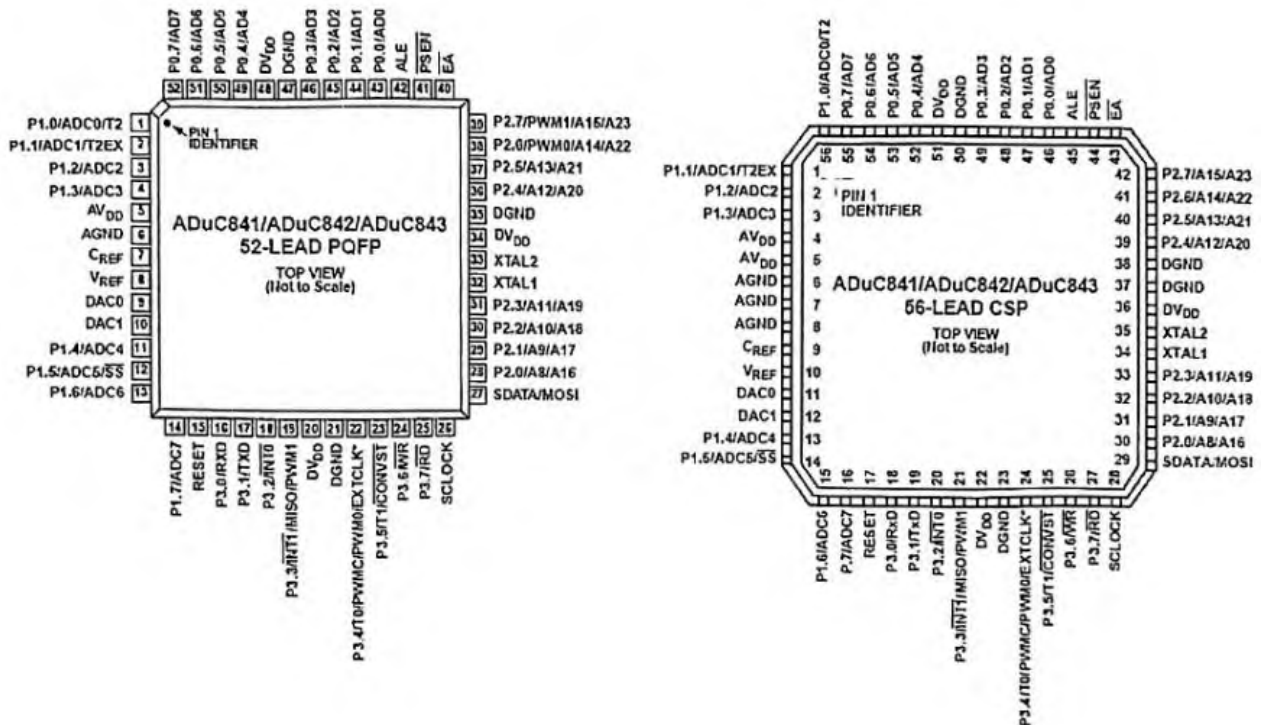


Рисунок 4.3 Призначення виводів ADuC841

4.2.2 RS-485 приймач-передавач

Для передачі даних з приладу до системи керування виробництвом ми використовуємо стандарт RS-485. RS-485 (офіційна назва EIA – 485)-стандарт послідовної передачі даних по двопровідній диференціальній лінії. Стандарт

RS-485 передбачає можливість під'єднання декількох приймачів-передавачів до однієї пари дротів та дозволяє передавати дані на велику відстань) до 1200 м) у шумному середовищі.

Стандартом встановлюються лише електричні вимоги до приймачів та передавачів. В термінах OSI RS - 485 визначає лише найнижчий, фізичний рівень. Стандарт не оговорує протокол обміну, методи доступу до лінії зв'язку, параметри якості сигналу, апаратну конфігурацію (середовище обміну, кабель), тип роз'ємів, колодок, чи призначення контактів.

Стандарт RS-485 став основою для створення цілого сімейства промислових мереж таких як Modbus, CAN, SEI.

Таблиця 4.2 – Характеристики мереж EIA-485

Попологія	Точка-точка, багатоточкова
Максимальна кількість пристроїв	32
Максимальна відстань	1200 м
Максимальна швидкість	10 Мбіт
Спосіб передачі	диференціальний
Рівень логічної одиниці	$A-B > 200\text{ mV}$
Рівень логічного нуля	$A-B > -200\text{ mV}$

На відміну від RS - 232 RS - 485 використовує диференціальний спосіб передачі даних. Це означає, що передавач D перетворює вхідний сигнал Din на пару сигналів - прямий A та інверсний B. Якщо на вході передавача встановлений високий рівень сигналу, то на виході A буде встановлений високий а на виході B низький рівень сигналу (і навпаки).

Вихідний сигнал приймача R залежить від різниці потенціалів між прямим та інверсним входом. Якщо на прямому вході A ' сигнал на 200 mV більший за інверсний B ', то на виході приймача буде високий рівень. Якщо потенціал інверсного входу B ' на 200 mV більший за потенціал прямого, то вихід приймача буде у низькому стані. Оскільки на обох лініях наводиться приблизно однакова завада, то різниця між сигналами незмінною, а прийняті дані неспотворені. Іншою перевагою випромінювання оскільки сигнали на провідниках протилежні, то випромінюванні хвилі гасять одна одну.

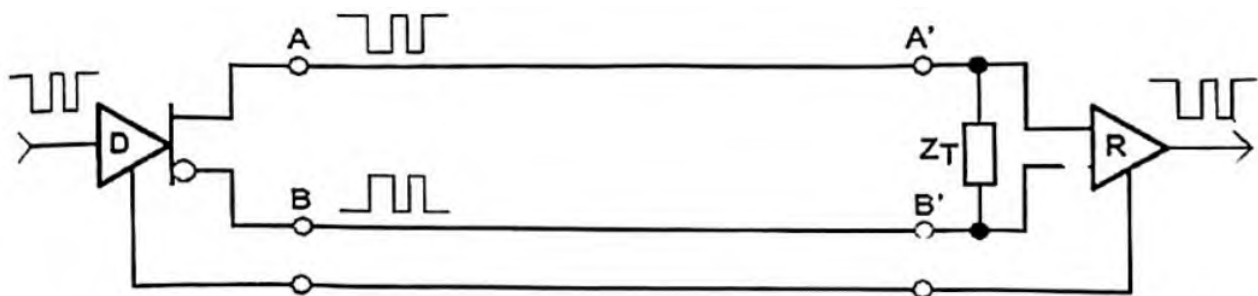


Рисунок 4.4 – Диференціальна передача даних

Для передачі диференціального сигналу часто використовують скручену пару дротів. Скручування дротів забезпечує їх близьке просторове розміщення, що зменшує випромінювання та сприймання завад.

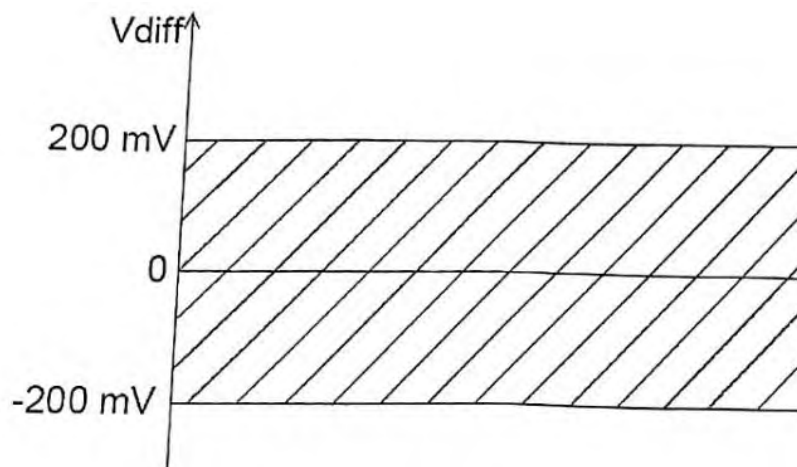


Рисунок 4.5 - Зона невизначеного логічного стану

Типова мікросхема приймача - передавача RS485 (ADM485, LTC485, SP485) зображена на рисунку 4.6 . Передавач , який вмикається високим рівнем входу DE (driver enable), перетворює вхідний уніполярний сигнал DI (driver input) в диференціальний A і B. При низькому рівні сигналу на вході DE передавач вимкнений. Приймач вмикається, навпаки, низьким рівнем сигналу на вході RE (receiver enable) і перетворює диференціальний вхідний сигнал A B в уніполярний вихідний RO.

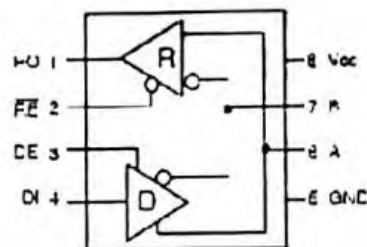
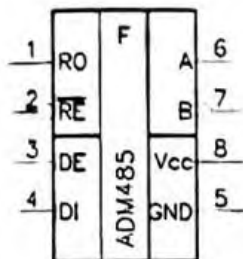


Рисунок 4.6 Типовий приймач-передавач шини RS485

Щоб під'єднати такий передавач до контролера слід приєднати вивід DI TX а RO до RX. Щоб керувати приймачем - передавачем напівдуплексному режимі входи дозволу приймача і передавача можна об'єднати та приєднати до одного з вільних портів контролера. Таким чином, стан логічного нуля порту переключаче мікросхему в режим прийому, а стан логічної одиниці - в режим передачі .

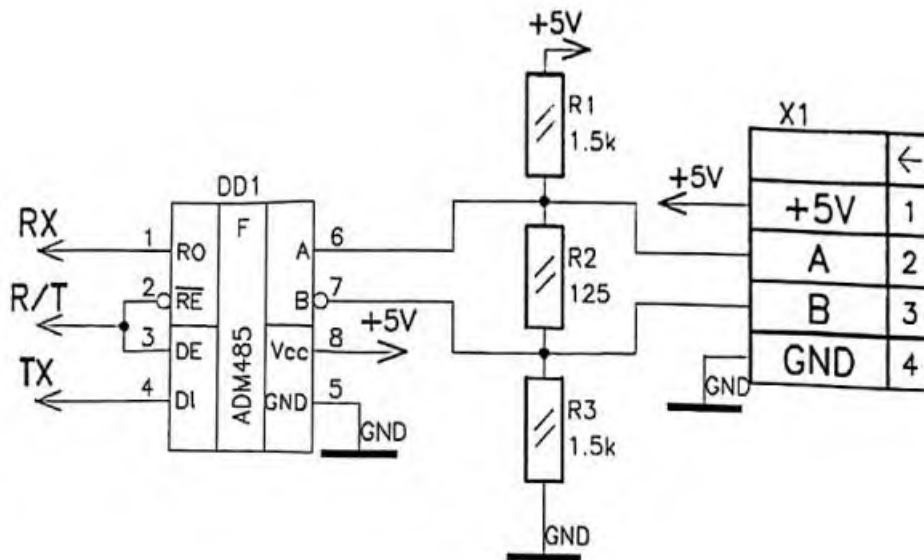


Рисунок 4.7 Використання RS485 приймача - передавача в напівдуплексному режимі

4.2.3 Схема перетворення даних з індуктивного датчика у аналоговий сигнал AD598

Схема включення індуктивного (AD598) датчика дозволяє перетворити зміну індуктивності датчика (при переміщенні штока) в зміну струму у резисторі навантаження. AD598 це завершена інтегральна підсистема для перетворення положення якоря у однополярну чи двополярну постійну напругу з високою точністю. Разом з декількома додатковими зовнішніми елементами, що задають частоту та підсилення, AD598 перетворює необроблений сигнал із вторинних обмоток індуктивного датчика в масштабований вихідний сигнал.

АД598 спроможна працювати 3 багатьма типами індуктивних перетворювачів оскільки може генерувати напругу збудження в широкому діапазоні напруг і частот (20Гц .. 20кГц).

Нечутливість до затування і зсуву фаз дає можливість виносити перетворювач на відстань до 90 м від АД598. Вихідні кола можуть передавати сигнал на відстань до 300 м. Вихідний підсилювач генератора напруги збудження оснащений захистом від перегрівання. Якщо температура кристалу підніметься вище 165 °С, то амплітуда вихідної напруги генератора автоматично поступово чином зменшуючи тепловиділення і температуру.

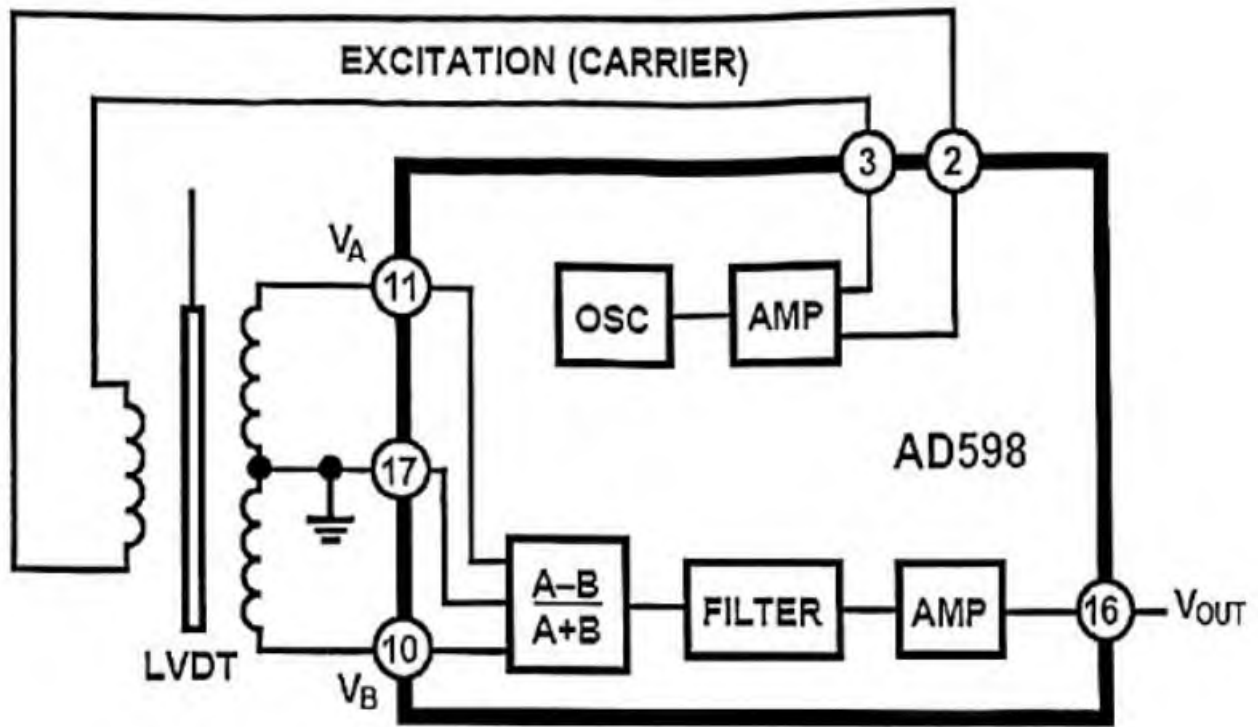


Рисунок 4.8-AD598 Функціональна схема

AD598 складається із генератора синусоїдної напруги (OSC) із малими спотвореннями та підсилювача (AMP), що збуджують первинну обмотку, декодера що визначає відношення різниці входних сигналів до їх суми, регульованого фільтру та вихідного підсилювача.

Генератор складається із мултивібратора що генерує трихвильовий вихід, та формувача синусоїдної напруги. Частота задається ємністю єдиного конденсатора і може лежати в межах 20Гц .. 20кГц. Амплітуда коливань (діюче значення) - 2В..24В. Загальні спотворення -50 дБ .

4.2.4 Розрахунок параметрів елементів схеми AD598

Для перетворення даних з індуктивного датчика у аналоговий сигнал напруги використовуємо схему AD598 (рисунок 5.1).

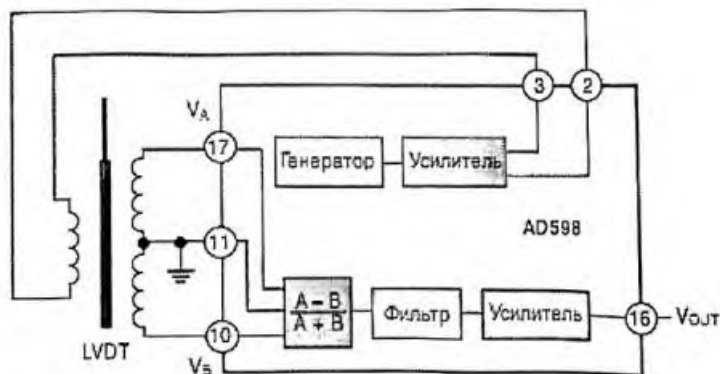
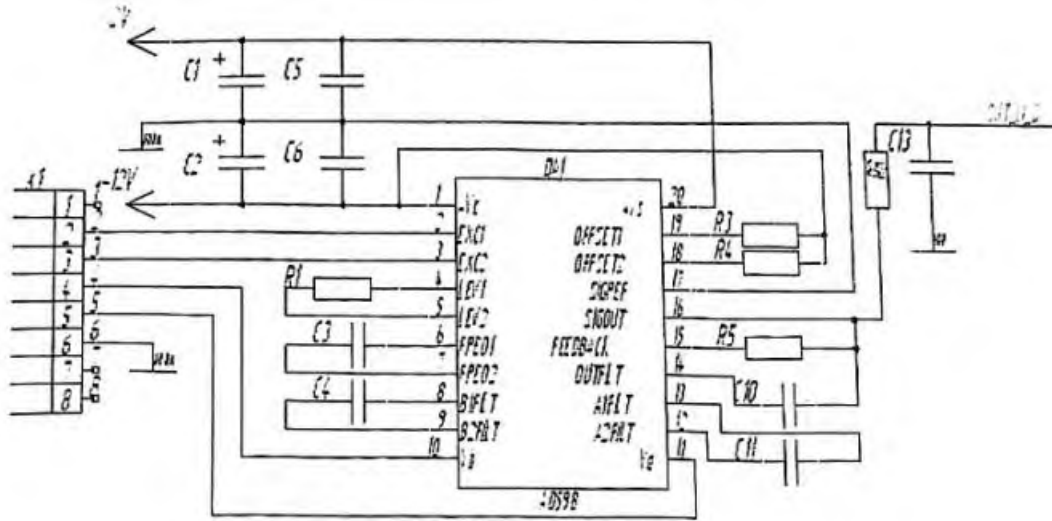


Рисунок 4.9 – Структурна схема AD598 з LVDT – датчиком

Дана схема має вбудований генератор синусного сигналу для збудження первинної обмотки диференційного трансформатора. Вторинні обмотки трансформатора підключаються до схеми виділення різницевого сигналу.

Випрямлене значення різницевого сигналу ділиться на випрямлене в однополярне і біполярне значення напруги, яке пропорційне зміщенню серцевини трансформатора відносно початкової точки.

Для розрахунку параметрів в елементів схеми (рисунок 5.2) визначимо деякі параметри перетворення.



4.10 Рисунок схема підключення індуктивного датчика з використанням AD598

На рисунку 5.2 зображено спосіб підключення AD598 у двополярному режимі живлення $\pm 12V$. Далі розглянемо приклад розрахунку номіналів пасивних елементів, що задають режим роботи мікросхеми.

1. Визначаємо смугу пропускання, необхідну для вимірювального сигналу. Припустимо для нашого прикладу необхідно забезпечити смугу пропускання $f_s = 500\text{Hz}$.

2. Обираємо мінімальну допустиму частоту збудження. $f_{exc} = 10 \cdot f_s$. В нашому випадку мінімальна частота збудження $f_{exc} = 5\text{kHz}$.

3. Обираємо придатний ЛДТ, що може працювати на частоті f_{exc} . Для нашого випадку SM - 7.0B може працювати на частоті 5kHz . Межі його вимірювання $\pm 7\text{mm}$ при лінійності $\pm 2\%$.

4. Визначаємо оптимальну напругу збудження первинної обмотки. Для максимальної лінійності і завадостійкості AD598 її вхідні напруги V та V_b мають змінюватися в межах $(1..3.5) V_{rms}$.

4.3 Оцінка похибки

На похибку схеми впливатимуть такі фактори: відхилення номіналу резистора навантаження схеми включення датчика, неточність коефіцієнта підсилення ОП, напруга зміщення ОП, температурна нестабільність, розрядність АЦП.

До похибок ОП відносять:

- похибка впливу напруги зміщення 0;
- температурний дрейф напруги зміщення 0;
- часовий дрейф напруги зміщення;
- похибка входних струмів ОП;
- температурний дрейф входних струмів;
- похибка від нестабільності $K_{и}$;
- похибка від впливу синфазної завади;
- похибка шумів;

динамічна похибка ОП . До похибок АЦП відносять:

- похибка квантування АЦП;
- похибка зміщення;
- похибка нелінійності;
- диференційна похибка;
- динамічна похибка.

Проведемо оцінку точності вимірювання лінійних переміщень на основі AD598.

Для оцінки точності системи вимірювання зведемо в таблицю приведені похибки, що виникають на різних ланках вимірювального кола.

Таблиця 4.3 – Похибки схеми приведені до повного діапазону.

Джерело	Розрахунки	Похибка зміщ.	Дрейф зміщ.	Похибка підсил.	Дрейф підсил.	Відх. лін.
		ppm	ppm/°C	ppm	ppm/°C	ppm
Датчик						
Підсилення						
Дрейф нуля	0.05%/°C		500			
Дрейф діапазону	0.02%/°C				200	
Нелінійність	2%					20000
AD598						
Зміщення	1%/0.3	33 333				
Підсилення	1%			10 000		
Дрейф зміщення	200/0.3		667			
Дрейф підсилення	100				100	
Нелінійність	500					500
Вплив живлення на зміщення	100ppm/V*0.3 V/0.3					
Вплив живлення на підсилення	300ppm/V*0.3 V/0.3					
R2						
Відхилення опору	1%			10 000		
ТКО	100ppm/°C				100	
R2 R3 5K						
Відхилення опору	0.223V/4V	55750				
ТКО	1296 ppm/°C		1300			
Опора (ADR5044B)						
Точність	0.2%			2000		
Температурна нест.	100ppm/°C				100	
АЦП						
Зміщення	$3 \cdot 2^{-12}$	732				
Підсилення	$2 \cdot 2^{-12}$			488		
Нелінійності	$1 \cdot 2^{-12}$					244
Всього		6.49%	1544	1.43%	500	2%
Після калібрування	(25±5)°C	0	0.77%	?	0.25%	2%

Після калібрування зміщення та підсилення, в умовах (25±)°C похибка схеми на початку діапазону буде рівна 0.77%, в кінці діапазону – 1.02% при нелінійності 2%

4.4 Алгоритм роботи

Блок – схеми програми роботи установки для дослідження механічних характеристик пласмас наведена на рисунку 4.12.



Рисунок 4.12 Блок – схеми роботи програми

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

ПІДВИЩЕННЯ

Стійкість роботи об'єктів господарської діяльності у воєний час

5.1 Стійкість роботи об'єктів господарської діяльності і фактори, що впливають на їх стійкість

Ефективність економіки держави залежить від того, наскільки окремі галузі господарства здатні стійко працювати не тільки у звичайних умовах, а й в умовах НС мирного та воєнного часу. Значні руйнування, пожежі та втрати серед населення, викликані наслідками НС, можуть стати причиною різкого скорочення випуску промислової та сільськогосподарської продукції, а отже і зниження економічного потенціалу держави. Виникає потреба завчасного вживання заходів щодо забезпечення стійкої роботи промислових об'єктів на випадок виникнення НС.

Знання можливих НС, характерних для даної місцевості та виробництва, дозволяє диференційовано і цілеспрямовано розробляти та здійснювати заходи, які можуть запобігти аваріям, катастрофам та стихійним лихам або пом'якшити їх наслідки.

Стійкість роботи об'єкта господарської діяльності – це здатність його в умовах НС випускати продукцію у запланованому обсязі та визначеної номенклатури, а у разі слабких та середніх руйнувань або порушення матеріального постачання - відновлювати виробництво власними силами у короткий термін.

На стійкість роботи об'єкта впливають такі фактори:

- захищеність робітників та службовців від уражальних факторів у НС;
- здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта (будівель, споруд, обладнання та комунально-енергетичних мереж) протистояти руйнівній дії уражальних факторів аварій, катастроф, стихійного лиха та сучасної зброї;
- надійність постачання об'єкта електроенергією, водою, паливом, комплектуючими та сировиною;
- підготовленість об'єкта до проведення аварійно-рятувальних та відновлюваних робіт;
- оперативність управління виробництвом та здійсненням заходів ЦЗ у НС.

Підвищення стійкості об'єкта досягають проведенням комплексу інженернотехнічних, технологічних, організаційних заходів.

До інженерно-технічних заходів належать роботи, що забезпечують стійкість виробничих будівель і споруд, обладнання та комунально-енергетичних систем.

Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості об'єкта спрощенням технологічного процесу виробництва кінцевої продукції та виключенням або обмеженням розвитку аварій.

Організаційні заходи передбачають розробку ефективних дій керівного складу, служб та формувань ЦЗ, спрямованих на захист виробничого персоналу, проведення рятувальних та інших невідкладних робіт, а також відновлення виробництва.

5.2 Норми проектування інженерно-технічних заходів цивільного захисту

Необхідно підкреслити, що складність виробництва сучасного озброєння потребує широкої кооперації галузей виробництва. При цьому підвищується залежність підприємства одного від другого. Значні руйнування на ОГД і великі втрати серед населення можуть стати причиною різкого зменшення випуску сільськогосподарської і військової продукції, що в свою чергу знизить боєздатність Армії.

Тому, підвищення стійкості роботи ОГД і забезпечення стійких виробничих зв'язків в умовах НС (війни) є особливо важливим питанням і складає одне із головних завдань ЦЗ.

Під стійкістю роботи об'єкта розуміють здатність його під час НС випускати продукцію у запланованому обсязі і номенклатурі, а у випадках впливу на об'єкт вражаючих факторів – в мінімально короткі терміни відновити своє виробництво.

Для об'єктів, що не виробляють матеріальні цінності (транспорт, зв'язок), під стійкістю їх роботи розуміють здатність виконувати свої функції у НС.

На стійкість роботи промислового об'єкта в умовах НС впливають такі фактори:

- надійність захисту робітників і службовців від сучасних засобів ураження;
- здатність інженерно-технічного комплексу (ІТК) протистояти дії вражаючих факторів ядерної зброї;
- надійність систем постачання всім необхідним для виготовлення запланованої продукції (паливо, вода, газ, електроенергія та інше);
- стійкість управління виробництвом;
- готовність підприємства до проведення робіт по відновленню порушеного виробництва.

5.3 Вимоги до розміщення та будівництва об'єктів господарської діяльності. Нові важливі промислові підприємства слід будувати за межами зони можливих руйнувань (міської забудови). У місті можна будувати лише бази та склади з товарами першої необхідності, підприємства для обслуговування населення.

Вибираючи місце будівництва об'єкта, враховують наявність поблизу підприємств, які можуть бути джерелом небезпеки (гідровузли, хімічні підприємства та ін.), рельєф місцевості, сейсмічність району, панівні вітри тощо.

Групи нових підприємств та окремих категорійних об'єктів слід будувати в економічно перспективних малих і середніх містах, селищах і сільських населених пунктах, розташованих від межі проектної забудови категорійних міст і об'єктів особливої важливості на такій відстані: не менше 60 км від міст «особливої» і I групи, 40 км – від міст II групи, 25 км – від міст III групи та об'єктів «особливої важливості».

Розміщення АЕС повинно забезпечувати радіаційну безпеку населення у разі аварії. Мінімально допустима відстань АЕС від межі проектної забудови міста залежить від чисельності населення міста і потужності АЕС і становить не менше 25 км для міста з населенням 100–500 тис., не менше 100 км для міст з населенням більше 2 млн. осіб.

Підприємства з переробки легкозаймистих і палих рідин, вибухових речовин і матеріалів, об'єктів, що мають СДОР, а також базові склади зазначених речовин і матеріалів слід розміщувати в замиській зоні на безпечній відстані від населених пунктів і об'єктів, нижче за схилом місцевості щодо житлових масивів, автомобільних доріг і залізниць. Базові склади нафти і нафтопродуктів, які споруджують на берегах річок (на відстані до 200 м від краю води) слід розміщувати нижче (за течією води) і на відстані не менше 100 м від населених пунктів.

5.4 Шляхи підвищення стійкості об'єктів господарювання

Основні шляхи підвищення стійкості роботи промислових об'єктів у надзвичайних умовах мирного і воєнного часів:

- забезпечення надійного захисту робітників і службовців від ЗМУ (засобів масового ураження);
- захист виробничих фондів від вражаючих факторів ЗМУ, в тому числі і від вторинних;
- підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і ЦЗ;
- забезпечення стійкості постачання підприємства електроенергією, газом, водою та інше;
- підготовка об'єкта до проведення відновлювальних робіт.

Підвищення стійкості роботи промислових підприємств в умовах НС мирного і воєнного часів досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів.

Інженерно-технічні заходи (ІТЗ) включають комплекс робіт по підвищенню міцності і надійності будинків, споруд комунально-енергетичних систем, матеріально-технічних запасів.

Технологічні заходи спрямовані на підвищення стійкості виробництва шляхом заміни існуючого технологічного режиму роботи на такий, що виключає можливість виникнення вторинних вражаючих факторів.

Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій в умовах НС керівного складу об'єкту, штабу, служб та невоєнізованих формувань ЦЗ по захисту робітників і службовців, проведення рятувальних робіт та відновлення порушеного виробництва.

Дослідницькі групи оцінюють стійкість інженерно-технічного комплексу, надійність захисту виробничого персоналу, стійкість постачання та управління за різних НС після попередньої підготовки.

Оцінювання стійкості об'єкта відбувається за такою методикою:

- оцінюють стійкість кожного елемента об'єкта;
- стійкість об'єкта в цілому визначають за стійкістю найбільш слабого елемента;
- стійкість об'єкта оцінюють відносно кожного з можливих вражаючих факторів НС (варіантів аварій, стихійного лиха, застосування сучасної зброї);
- ураховують максимальні значення параметрів вражаючих факторів щодо умов розташування об'єкта.

Послідовність оцінювання стійкості об'єкта до дії повітряної ударної хвилі Вибирається критерій оцінки стійкості об'єкта до дії ударної хвилі (УХ). Критерієм стійкості об'єкта до дії УХ є граничне значення надлишкового тиску, за якого елементи об'єкта зберігаються або отримують слабкі та середні руйнування. Це значення надлишкового тиску називають границею стійкості об'єкта до УХ і позначають $\Delta P_{\text{ф}} \text{ гран}$. Стійкість об'єкта оцінюють для екстремальних умов. Умови стійкості об'єкта такі: якщо $\Delta P_{\text{ф}} \text{ max} \geq \Delta P_{\text{ф}} \text{ гран}$ – об'єкт нестійкий, якщо $\Delta P_{\text{ф}} \text{ max} < \Delta P_{\text{ф}} \text{ гран}$ об'єкт стійкий до дії УХ. Методика оцінювання стійкості об'єкта до дії УХ включає:

- розрахунок максимального значення надлишкового тиску УХ, що очікується в районі об'єкту $\Delta P_{\text{ф}} \text{ max}$;
- розрахунок границі стійкості об'єкту до дії УХ, $\Delta P_{\text{ф}} \text{ гран}$;
- аналіз результатів оцінювання: висновок – чи стійкий об'єкт чи ні;
- визначення заходів щодо підвищення стійкості об'єкту.

Максимальне значення надлишкового тиску у фронті УХ, очікуваної у районі об'єкту ($\Delta P_{\text{ф}} \text{ max}$) на відстані R від центра вибуху проводять за

формулою: $kPa \cdot Q \cdot R \cdot T \cdot m \dots 1 \cdot 7,66 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 262 \cdot P \cdot () \cdot 3 \cdot 5 \cdot () \cdot \Phi \cdot 3\phi = + \cdot \cdot - \Delta = -$
Проводять розрахунок границі стійкості об'єкту до дії ударної хвилі. Границею стійкості об'єкту до дії ударної хвилі вважається величина надлишкового тиску у фронті ударної хвилі, яка викликає середні руйнування об'єкту. За результатами розрахунків, границя стійкості об'єкту до дії ударної хвилі складає $\Delta P_{\text{ф гран}} = 20 \text{ кПа}$.

5.5 Способи підвищення стійкості об'єктів господарювання.

При проектуванні і будівництві нових цехів підвищення стійкості може бути досягнуто застосуванням для несучих конструкцій високоміцних і легких матеріалів (легованих сталей, алюмінієвих сплавів).

При будівництві і реконструкції промислових споруд необхідно застосовувати легкі, вогнестійкі покрівельні матеріали, полегшені міжповерхові перекриття і сходові марші, підсилюючи їх кріплення до балок. Обвалення цих матеріалів і конструкцій принесе меншу шкоду устаткуванню, ніж важких залізобетонних.

Заходи щодо підвищення стійкості технологічного і верстатного устаткування повинні бути спрямовані на забезпечення його збереження для випуску продукції після надзвичайної ситуації. Однак підвищити стійкість устаткування можна, підсилюючи його найбільш слабкі елементи і створюючи запаси цих елементів, окремих вузлів і деталей, матеріалів та інструментів для ремонту і відновлення пошкоджень.

Важке устаткування розміщують, по можливості, на нижніх поверхах виробничих будівель. Велике значення має міцне закріплення на фундаментах верстатів і установок, які мають велику висоту і малу площу опори; використання розтяжок і додаткових опор підвищить їх стійкість до перекидання. Прилади бажано встановлювати на закріплених підставках, тумбах, столах. Особливо цінне й унікальне устаткування потрібно розміщувати в заглиблених підземних чи спеціально побудованих приміщеннях підвищеної міцності і на випадок виникнення надзвичайних ситуацій розробити спеціальні індивідуальні енергогасильні пристрої.

При удосконалюванні технологічних процесів виробництва слід вживати і заходи для підвищення їх стійкості, пам'ятаючи, що найбільш важливі умови надійності - стійкість системи управління і безперебійність забезпечення усіма видами енергопостачання. У випадку виходу з ладу автоматичних систем управління повинен бути передбачений перехід на ручне управління процесом у цілому чи окремими його ділянками.

Висновок

Підвищення стійкості технологічного процесу досягається розробкою способів продовження виробництва при виході з ладу окремих верстатів, ліній і

навіть окремих цехів за рахунок переведення виробництва в інші цехи; розміщенням виробництва окремих видів продукції у філіях; шляхом заміни зразків, устаткування, що вийшли з ладу, іншими; а також скороченням числа використовуваних типів верстатів і приладів.

На випадок значних руйнувань повинна бути передбачена заміна складних технологічних процесів більш простими з використанням найбільш стійких типів устаткування і контрольно-вимірювальних приладів, які збереглись. Необхідно заздалегідь розробити можливі зміни в технології з метою заміни дефіцитних матеріалів, деталей і сировини на більш доступні.

Елементи системи управління охороною праці, міжнародний стандарт OHSAS 18001:2007. Політика в галузі охорони праці. Планування. Впровадження і функціонування СУОП. Перевірки і коригувальні дії. Аналіз з боку керівництва.

Різні організації все більшою мірою зацікавлені в досягненні і демонстрації вагомої результативності у сфері гігієни і безпеки праці за рахунок управління професійними ризиками згідно з політикою і цілями у сфері гігієни і безпеки праці. Відбувається це при посиленні законодавства, в умовах розвитку економічної політики та інших заходів, спрямованих на належне виконання заходів гігієни і безпеки праці, а також в умовах загального зростання стурбованості зацікавлених сторін питаннями гігієни і безпеки праці.

Багато організацій здійснюють «аналіз» або «аудит» гігієни і безпеки праці, щоб оцінити їх результативність. Проте самі по собі ці «аналізи» й «аудити» недостатні для того, щоб забезпечити організації впевненість в тому, що її результативність не тільки відповідає, але й надалі відповідатиме вимогам, передбаченим законом і політикою. Щоб бути результативними, ці «аналізи» та «аудити» повинні проводитися в рамках структурованої системи менеджменту, інтегрованої в менеджмент організації.

Система менеджменту здоров'я та безпеки на виробництві є однією із складових частин загальної системи менеджменту компанії. Сертифікація за стандартами серії OHSAS 18000 є загальнотехнічною і може бути застосована незалежно від діяльності організації, сектора економіки або галузі промисловості. Використання міжнародних стандартів робить більш успішним участь підприємства у світовій торгівлі, підвищує конкурентоспроможність підприємств. Особливо актуальними міжнародні стандарти стають в даний час, так як наша країна знаходиться на порозі вступу до СОТ.

OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems) "Система менеджменту здоров'я та безпеки на виробництві" був розроблений за участю ряду фірм і дослідницьких органів а також національних органів із стандартизації таких країн, як Великобританія, Японія, ПАР, Ірландія.

OHSAS Стандарт, що поширюється на менеджмент професійної безпеки і здоров'я (OH & S), призначений для забезпечення організацій елементами ефективної системи менеджменту OH & S, яка може бути інтегрована з вимогами іншої системи менеджменту і надати допомогу організаціям у досягненні цілей у сфері OH & S і своєї економічної діяльності.

(PDCA)- Плануй-Роби-Контролюй-Дій. PDCA цикл може бути коротко описаний таким чином.

- Plan: встановлення цілей і процесів, необхідних для досягнення результатів у відповідності з політикою організації в області ОН & S.
- Do: приведення у виконання (впровадження) процесів.
- Check: спостереження (моніторинг) та оцінювання процесів в ставленні до політики в області ОН & S, цілям, законодавчим та іншим вимогам і складання звіту за результатами.
- Act: здійснення діяльності по безперервному поліпшенню виконання вимог ОН & S.

Багато організацій управляють своєю діяльністю за допомогою застосування системи процесів та їх взаємодії, яка відома як "процесний підхід". ISO 9001 просуває застосування такого процесного підходу. Так як модель PDCA може бути застосована до всіх процесів, то ці дві методології вважаються сумісними.

У цілому Стандарт OHSAS 18001:2007 "Система управління охороною праці та виробничої безпеки" об'єднав останні напрацювання у сфері професійної безпеки і охорони праці, став більш практичним. Нова версія зручніша для інтеграції системи управління професійною безпекою і здоров'ям з іншими системами менеджменту на підприємстві (ISO14001:2004 – менеджмент охорони навколишнього середовища, ISO9001:2000 – менеджмент якості), що істотно оптимізує часові та фінансові витрати на розробку, впровадження, сертифікацію і підтримку управлінської системи організації. Практика показує, що інтегровані системи все більш затребувані на ринку серед крупних промислових підприємств.

Стандарт OHSAS 18001:2007 дозволяє значно знизити виробничі ризики. Дієвість стандарту обумовлена тим, що він підходить до вирішення питань безпеки системно. Саме системи менеджменту є ефективним інструментом управління ризиками і зниження їх вірогідності, оскільки засновані не на реагуванні і «гасінні пожеж», а на системному, логічному підході, що дозволяє попереджати можливі аварійні ситуації.

Організаціям, яким потрібна більш загальна настанова широкого кола питань, що стосуються системи менеджменту гігієни і безпеки праці, слід використовувати OHSAS 18002 "Руководство по применению OHSAS 18001". Будь-яке посилання на інший міжнародний стандарт носить лише інформаційний характер.

СУОП, як підсистема загальної системи управління виробництвом, повинна передбачати такі функції:

- організацію і координацію робіт (обов'язки, відповідальність, повноваження керівників різного рівня, осіб, які виконують та перевіряють виконання роботи);
- облік, аналіз та оцінка ризиків;
- планування показників стану умов та безпеки праці;
- контроль планових показників та аудит всієї системи;
- коригування, запобігання та можливість адаптації до обставин, які змінюються;
- заохочення працівників за активну участь та ініціативу щодо здійснення заходів з підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці.
- Завдяки цій системі повинні забезпечуватися вирішення таких основних завдань:
 - професійний добір працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки з урахуванням стану їхнього здоров'я та психофізіологічних показників;
 - навчання та пропаганда з охорони праці; безпека обладнання;
 - безпека виробничих процесів;
 - безпека будівель та споруд;
 - забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці;
 - наявність засобів індивідуального захисту (ЗІЗ);
 - оптимальні режими праці та відпочинку;
 - лікувально-профілактичне обслуговування працюючих;
 - санітарно-побутове обслуговування.

Щоб ця система діяла, необхідно запровадити відповідний нормативно-правовий акт, який би регулював усі питання, пов'язані з підготовкою, прийняттям та реалізацією управлінських рішень. При цьому треба пам'ятати, що СУОП є складовою загальної системи управління виробництвом (якістю продукції, що виробляється) і спрямована не тільки на створення оптимальних умов праці, але й на використання резервів виробництва, підвищення продуктивності праці та значне покращання якості продукції.

Враховуючи те, що Закон поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб (далі — підприємства), які використовують найману працю, незалежно від того, працює на підприємстві 5 чи 1000 осіб, роботодавець зобов'язаний забезпечити виконання всіх завдань, передбачених цією статтею.

При створенні СУОП необхідно:

- визначити перелік законодавчих та інших нормативно-правових актів, що містять вимоги щодо охорони праці для даного виду економічної діяльності;
- виявити небезпечні та шкідливі виробничі фактори, види робіт, об'єкти, машини, механізми, устаткування підвищеної небезпеки, щоб визначити, які з них найсуттєвіше впливають на умови та безпеку праці;
- визначити основні завдання в галузі охорони праці та встановити пріоритетні напрями;

- розробити організаційну схему для виконання визначених завдань.

Організація повинна розробити і підтримувати в робочому стані процедури регулярного моніторингу і вимірів ефективності функціонування системи управління охороною праці. Ці процедури повинні забезпечити:

- якісні і кількісні виміри показників, що відповідають потребам організації;
- перевірку ступеню досягнення цілей організації в сфері охорони праці;
- попереджуючі (проактивні) виміри ефективності СУОП, що дозволяють відслідковувати відповідність програмі управління охороною праці, діючим критеріям, вимогам законодавства та ін.
- поставарійні (реактивні) виміри для моніторингу нещасних випадків, захворювань, поганого самопочуття, інцидентів і інших проявів, що не відповідають вимогам СУОП.
- реєстрацію даних і результатів моніторингу і вимірів, достатніх для аналізу і наступних коригувальних і профілактичних дій.

Якщо для проведення моніторингу і вимірів потрібна відповідна апаратура, організація повинна створити і підтримувати процедури перевірки і технічного обслуговування такого устаткування. Записи щодо перевірок та обслуговування повинні зберігатися.

Б. Інциденти, нещасні випадки, невідповідності, коригувальні та профілактичні дії

Організація повинна розробити і підтримувати в робочому стані процедури, що встановлюють відповідальність і повноваження для:

- виявлення і дослідження:
- інцидентів,
- нещасних випадків,
- невідповідностей;
- вживання заходів по зменшенню наслідків, що виникають від інцидентів, нещасних випадків або невідповідностей;
- ініціювання і виконання коригувальних і профілактичних дій;
- підтвердження ефективності вжитих коригувальних і профілактичних дій.

Ці процедури повинні передбачати розгляд усіх запропонованих коригувальних і профілактичних дії перед їх впровадженням з точки зору оцінки ризиків.

Будь-яка коригувальна або профілактична дія по усуненню причин реальних або потенційних невідповідностей повинна враховувати значущість проблем і відповідати наявному ризику.

Організація повинна проводити і реєструвати будь-які зміни в документованих процедурах, що є результатом коригувальних і профілактичних дій.

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі магістра були опрацьовані такі питання:

1. Зроблено аналіз роботи пристрою для активного контролю діаметрів валів.
2. Зроблено проведено дослідження похибки вимірювання діаметру визначеного по багатократних вимірах. Було зроблено вибір розрахунк основних параметрів пневмоцеліндра
4. Здійснено статичний аналіз похибки вимірювання діаметру визначеного по багатократних вимірах
5. Розглянуто та описано заходи, потрібні для того, щоб впровадити для основні вимоги щодо безпеки життєдіяльності та охороні праці, необхідні під час вимірювання
6. Здійснено оформлення у графічному вигляді креслень, розрахункових схем та результатів досліджень, що як результат роботи були зроблені

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1 Сорочкін Б.М. Автоматизація вимірювань та контролю розмірів деталей, - Л.: Машинобудування, 1990-365с.
- 2 Довідник контролера машинобудівного заводу / Под ред. А. І. Якушева – М.: Машинобудування, 1980 – 527с.
- 3 Рабінович А. н. Автоматизація механозбірного виробництва. К.: Вища школа, 1969 – 541с.
- 4 Первицький Ю. Д. Розрахунок та конструювання точних механізмів-Л.: Машинобудування, 1976-455с.
- 5 Довідник технолога-приладобудівника: У 2-х т. / Под ред. Сироватченко – М.: Машинобудування, 1980 . 6 Корсаков Ст. 3. Основи конструювання пристроїв Машинобудування, 1983 .
- 7 Таланчук П. М. , Руценка В. Т. Основи теорії та проектування вимірювальних приладів. – К.: Вища школа, 1989 – 454с.
- 8 Ансер М. А. Пристосування для металорізальних верстатів. - М: Машинобудування, 1975 .
- 9 Загальномашинобудівні нормативи часу допоміжного, на обслуговування робочого місця та підготовчо-заключного для технічного нормування верстатних робіт, серійне виробництво – М.: Машинобудування, 1974-421 с.
- 10 Довідник металіста 5 т . Т 3 / За ред. А. н. Мілова - М.: Машинобудування, 1977-748 с.
- 11 Неруйнівний контроль якості виробів електромагнітними методами Герасимов Ст Р., Останін Ю. А., Покровський А. Д. та ін. - М: Енергія, 1978 .
- 12 Елементи пристроїв . Курсове проектування. У 2-х частинах / Под ред. О. Ф. Тищенко - М.: Вища школа, 1978.
- 13 Квартін М. І. Електромеханічні та магнітні пристрої автоматики - М.: Вища школа, 1979 .
- 14 Автоматичне завантаження технологічних машин: Довідник / За заг. ред. І. А. Клусова - М: Машинобудування, 1990 .

- 15 Первицький Ю. Д. Розрахунок та конструювання точних механізмів - П.: Машинобудування, 1976.
- 16 Анур'єв В. І. Довідник конструктора-машинобудівника. У 3-х т. Т.2-М: Машинобудування, 1980 .
- 17 Городецький Ю. Р., Мухін Би. І., Савенок Еге. П. Прилади та автомати для контролю підшипників: Довідник, М.: Машинобудування, 1973.
- 18 Горбацевич, Чеботарьов В. Н. та ін. Курсове проектування за технологією машинобудування. Мінськ, "Вища школа", 1975.
- 19 Довідник технолога - приладобудівника : У 2 - х т . / За ред. П. В. Сироватченко - М.: Машинобудування, 1980.

