

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**Кафедра будівельних колійних та вантажно-
розвантажувальних машин**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до виконання розрахункових
та контрольних робіт з дисципліни**

«ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БКВРМ»

Харків - 2014

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри будівельних колійних та вантажно-розвантажувальних машин від 26 листопада 2012 р., протокол № 3.

У цих методичних вказівках наведено вихідні дані для виконання розрахункових та контрольних робіт з дисципліни «Основи автоматизації БКВРМ». Вони складені відповідно до програми курсу.

Методичні вказівки розроблено для студентів спеціальності 7.05050308 “Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання” усіх форм і строків навчання.

Укладач
доц. О.В. Суранов

Рецензент
доц. А.М. Кравець

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахункових
та контрольних робіт з дисципліни

«ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БКВРМ»

Відповідальний за випуск Суранов О.В.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 15.01.13 р.
Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.
Умовн.-друк.арк. 0,50. Тираж 25. Замовлення №
Видавць та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Будівельні, колійні та
вантажно-розвантажувальні машини»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання розрахункових
та контрольних робіт з дисципліни

«ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БКВРМ

для студентів усіх форм та строків навчання
спеціальності 7.05050308

"Підйомно-транспортні, дорожні,
будівельні, меліоративні машини і устаткування"

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин 26 листопада 2012 р., протокол № 3.

У цих методичних вказівках наведено вихідні дані для виконання розрахункових та контрольних робіт з дисципліни «Основи автоматизації БКВРМ». Вони складені відповідно до програми курсу.

Методичні вказівки розроблено для студентів спеціальності 7.05050308 “Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання” усіх форм і строків навчання.

Укладач
доц. О.В. Суранов

Рецензент
доц. А.М. Кравець

ВСТУП

Автоматизація – основа сучасної технічної політики на залізничному транспорті України. Вона упроваджується у всіх галузях народного господарства, у тому числі в будівництві та у шляховому господарстві. Вона, як найважливіший напрямок і найголовніший засіб технічного прогресу, з кожним роком відіграє все більшу роль.

Автоматизація є найважливішим чинником підвищення продуктивності праці. Вона дає змогу більш раціонально здійснювати технологічні процеси і значно скорочувати цикл виготовлення продукції. При цьому поліпшується її якість, забезпечується надійність устаткування, скорочуються витрати енергії і втрати праці, гарантується безпека роботи, зменшується чисельність обслуговуючого персоналу і підвищується ефективність виробництва. Підвищення технічного рівня персоналу і полегшення праці при автоматизації сприяють зниженню межі між фізичною і розумовою працею.

Для подальшого успішного розвитку автоматизації виробництва важливе значення мають знання інженерами основ автоматики та автоматичних систем, а також принципу дії автоматизованих процесів, машин і устаткування. Кожен інженер повинен прагнути застосовувати їх у своїй практичній діяльності.

Робота студентів над вивченням дисципліни "Основи автоматизації БКВРМ" припускає самостійне вивчення розділів програми за допомогою підручників і навчальних посібників, що наводяться наприкінці цієї роботи, та інших джерел з основ автоматики та автоматизації процесів і машин, періодичної преси; виконання контрольних робіт, проведення лабораторних робіт і прослуховування оглядових лекцій під час лабораторно-екзаменаційної сесії.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Студент повинен виконати дві контрольні роботи. Кожна робота містить пояснювальну записку, креслення і схеми. У першій контрольній роботі наводиться вступ.

На початку роботи варто перелічити варіанти завдання з указівкою номерів таблиць і питань та скласти зміст.

Пояснювальна записка повинна бути написана розбірливо на папері для письма формату машинописного аркуша або надрукована за допомогою ПЕОМ, ліворуч необхідно залишити поля (25 мм) для брошурування, праворуч – для зауважень рецензента (40 мм). У записці необхідно навести ескізи, схеми, діаграми, графіки і т.п. , виконані на міліметровому чи креслярському папері. Креслення і схеми потрібно виконувати олівцем на креслярському папері формату А4 (297X210 мм) або на принтері і супроводжувати за правилами креслення кутовими штампами і необхідними специфікаціями.

Наприкінці роботи необхідно навести список використаної літератури і вказати, за якими методичними вказівками виконана робота, поставити підпис і дату.

Сторінки контрольної роботи варто пронумерувати і зброшурувати.

Контрольні роботи, виконані не в повному обсязі чи не за заданим варіантом, на рецензування не приймаються. Студенти не допускаються до складання заліку при наявності невиправлених зауважень рецензента.

Розпочинаючи виконання контрольної роботи, необхідно ретельно ознайомитися зі змістом індивідуального завдання, що містить три питання з кожної контрольної роботи, на які варто відповісти після вивчення відповідних розділів літератури, що рекомендується.

Вихідні дані (питання) за варіантами для виконання контрольної роботи 1 приведені в таблицях 2 - 4, а для виконання контрольної роботи 2 – у таблицях 5 - 7. Варіант завдання для виконання контрольної роботи 1 обирається з таблиці 1.

Таблиця 1 – Варіанти завдань контрольної роботи 1

Перша буква прізвища студента	Остання цифра залікової книжки студента									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
А – В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Г – Є	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ж – І	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
К – М	31	32	1	2	3	4	5	6	7	8
Н – П	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Р – Т	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
У – Х	29	30	31	32	1	2	3	4	5	6
Ц – Щ	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Е – Я	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНУ РОБОТУ 1

Студент повинен вивчити й описати основні елементи автоматики.

1 Основні вимірювальні перетворювачі, застосовувані в системах автоматики як датчики, і схеми електричних вимірів (таблиця 2).

2 Підсилювальні пристрої, використовувані в системах автоматики (таблиця 3).

3 Керуючі прилади і виконавчі механізми автоматики (таблиця 4).

У контрольній роботі повинні бути використані дані про прилади та автоматичні пристрої, застосовуваних для автоматизації будівельних, дорожніх і шляхових машин, заводів будівельної індустрії і будівельних процесів.

Таблиця 2 – Чутливі елементи автоматики і схеми електричних вимірів

Варіант	Завдання
1	2
1	Класифікація датчиків, застосовуваних у системах автоматики (навести схему та опис дії одного датчика)
2	Диференціальна схема електричних вимірів і галузь її застосування
3	Датчики температури, їх вимірювальні схеми та галузь застосування
4	Датчики сили та галузь застосування
5	Потенціометричні датчики, вимірювальні схеми та галузь застосування
6	Мостова схема електричних вимірів постійного струму та галузь її застосування
7	Мостова схема електричних вимірів змінного струму та галузь застосування
8	Контактні датчики та галузь їх застосування (навести схему й опис дії одного датчика)
9	Фотоелектричні датчики, їх схеми та галузь застосування
10	Безконтактні датчики та галузь їх застосування (навести схему одного датчика)
11	Датчики для вимірювання вологості, їх будова і принцип дії (навести схему одного датчика)
12	Датчики переміщення та галузь їх застосування (навести схему й опис дії одного датчика)
13	Датчики для вимірювання рівня сипучих і рідинних матеріалів, їх схеми і принцип дії (навести схему й опис одного датчика)
14	Ємнісні датчики, їх схеми й галузь застосування
15	Теплові датчики й галузь застосування (навести схему й описати дії одного датчика)
16	Індуктивні датчики, їх схеми й галузь застосування
17	Статична характеристика датчика (показати на прикладі одного датчика)
18	Датчики генераторного типу й галузь їх застосування (навести схему й опис дії одного датчика)

Продовження таблиці 2

1	2
19	Радіоактивні датчики й галузь їх застосування (навести

	схему й опис дії датчика)
20	Галузь застосування датчиків у будівельній техніці (навести схему одного датчика)
21	Датчики параметричного типу і їх призначення (навести схему й опис дії одного датчика)
22	Сельсини, їх схеми й галузь застосування
23	Акустичні датчики й галузь їх застосування
24	Датчики для визначення кутових переміщень і галузь їх застосування (навести схему й опис дії одного датчика)
25	Датчики, що перетворюють неелектричні величини в електричні (навести схему й опис одного датчика)
26	Шляхові вимикачі й галузь їх застосування
27	Тензорезисторні датчики, галузь їх застосування і розрахунок
28	Мостова схема електричних вимірів постійного струму й галузь застосування
29	Компенсаційна схема виміру й галузь її застосування
30	Датчики переміщення (навести схему й опис одного з датчиків)
31	Механічні датчики і приклади застосування їх у будівництві (навести схему й опис дії одного датчика)
32	Чутливі елементи автоматики, функціональна залежність вхідних і вихідних величин, чутливість датчиків (навести схему одного з датчиків)

Таблиця 3 – Підсилювальні пристрої систем автоматики

Варіант (передостання	Завдання
--------------------------	----------

цифра шифру)	
1	Електронний ламповий підсилювач
2	Магнітний підсилювач
3	Магнітний підсилювач зі зворотним зв'язком
4	Електронний підсилювач на напівпровідникових тріодах
5	Електромашинний підсилювач
6	Гідравлічний підсилювач
7	Пневматичний підсилювач
8	Підсилювальні пристрої, застосовувані в автоматиці, і їх класифікація (навести схему й опис дії одного підсилювача)
9	Електронні підсилювачі, застосовувані в системах автоматики (навести схему й опис дії однієї схеми)
0	Електронний ламповий підсилювач з декількома каскадами

Таблиця 4 – Керуючі прилади і виконавчі механізми автоматики

Варіант (остання цифра шифру)	Завдання
1	Призначення, характеристики і будова реле (навести схему одного реле)
2	Електромагнітне реле
3	Електромагнітне поляризоване реле
4	Електронне реле
5	Безконтактне електронне реле
6	Електронне реле часу
7	Неелектричне реле
8	Фотоелектричне реле
9	Пневматичні і гідравлічні виконавчі пристрої (навести одну схему)
0	Електричні виконавчі пристрої (навести одну схему)

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи 1

Для успішного виконання контрольної роботи 1 необхідно вивчити розділи: основні поняття автоматики, методи і технічні засоби автоматизації, датчики, вимірювальні схеми, підсилювачі, виконавчі елементи.

У пояснювальній записці студент повинен навести опис конструкції, принципів дії та галузь застосування приладів, пристроїв і схем. Кожен розділ пояснювальної записки повинен містити графічну частину (креслення приладів і схеми автоматичних пристроїв – вимірювальних, електричних і ін.).

Варіант завдання контрольної роботи 1, виконуваної за таблицями 2 - 4, студент повинен взяти з таблиці 1. Він виконує один з 32 варіантів завдання, що обирає за першою буквою свого прізвища і за останньою цифрою залікової книжки. Наприклад, студентка Горбунова В. А., остання цифра шифру якої 9, повинна відповісти на запитання 20 (таблиця 2) "Галузь застосування датчиків у будівельній техніці" і навести схему одного з датчиків.

ЗАВДАННЯ НА КОНТРОЛЬНУ РОБОТУ 2 З АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ І МАШИН

Студент повинен вивчити і дати відповідь на нижченаведені питання за своїм варіантом.

1 Загальні принципи автоматичного виробництва (таблиця 5).

2 Автоматизація технологічних процесів у будівництві, у шляховому господарстві і на підприємствах будівельної індустрії (таблиця 6).

3 Автоматизація машин і устаткування (таблиця 7).

У контрольній роботі повинні бути використані схеми автоматизації, застосовувані для машин і агрегатів.

При відповіді на питання завдання досить навести одну схему автоматизації чи процесу машини.

Таблиця 5 – Загальні принципи автоматизації виробництва

Варіант	Завдання
---------	----------

1	Класифікація приводів роботів (навести одну схему приводу)
2	Основні автоматичні пристрої
3	Визначення понять "механізація" і "автоматизація"
4	Автоматизація будівельного виробництва
5	Економічна ефективність автоматизації виробництва
6	Надійність автоматичних пристроїв і систем
7	Технічні основи автоматизації
8	Класифікація і характеристика систем автоматики
9	Система автоматичного регулювання (САР) і галузь її застосування
10	Значення зворотного зв'язку і принцип його дії (навести приклад системи зі зворотним зв'язком)
11	Стабілізуюча САР і галузь її застосування
12	Програмна САР і галузь її застосування
13	САР, що стежить, і галузь її застосування
14	Система, яка самонастроюється, і галузь її застосування
15	Розімкнута система автоматичного керування й галузь її застосування
16	Автоматична система контролю й галузь її застосування
17	Автоматизація захисту машин і устаткування
18	Класифікація роботів (навести одну схему робота)
19	Класифікація маніпуляторів (навести одну схему маніпулятора)

Таблиця 6 – Автоматизація технологічних процесів у будівництві і на підприємствах будівельної індустрії

Варіант	Завдання
1	2
1	Автоматизація процесів готування бетонів і розчинів
2	Автоматизація впровадження щита за заданим напрямком
3	Автоматизація процесів тепловологісної обробки залізобетонних виробів

Продовження таблиці 6

1	2
---	---

4	Автоматизація процесів дозування складових бетонної суміші
5	Автоматизація процесів готування асфальтобетонних сумішей
6	Автоматизація дробильно-сортувальних процесів
7	Автоматичний контроль рівня матеріалів
8	Автоматизація процесів зважування
9	Автоматизація монтажних робіт
10	Автоматизація виготовлення арматури
11	Контроль якості виготовлення бетонної суміші
12	Основні напрямки автоматизації при будівництві тунелів
13	Автоматизація колієукладальних робіт
14	Автоматизація баластувальних робіт
15	Автоматизація виробництва гравію
16	Автоматичне регулювання швидкості подачі прохідницького щита

Таблиця 7 – Автоматизація машин і устаткування

Варіант (остання цифра шифру)	Завдання
1	Автоматизація рихтувального пристрою
2	Пристрій автоматичного захисту кранів
3	Автоматизація обліку роботи транспортних засобів
4	Автоматизація однокішшевих екскаваторів
5	Автоматизація шпалопідбивних машин
6	Автоматизація роторних екскаваторів
7	Автоматизація скреперів
8	Автоматизація бульдозерів
9	Автоматизація кранів
0	Автоматизація обліку роботи скреперів

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи 2

Для успішного виконання контрольної роботи 2 необхідно вивчити такі розділи: автоматизація виробничих процесів, автоматизація вантажно-розвантажувальних і будівельних машин, автоматизація в будівництві; основні поняття в теорії автоматичного регулювання, керування і контролю.

У пояснювальній записці студент повинен навести опис конструкції і принципу роботи автоматичних пристроїв, використовуваних для автоматизації будівельних машин і процесів, та необхідні креслення і схеми.

Креслення і схеми потрібно виконувати в масштабі з дотриманням умовних позначок на аркуші креслярського паперу стандартного формату. На ньому повинні бути подані: загальна схема автоматизації процесу чи машини; креслення приладів зі специфікацією деталей, що забезпечують автоматизацію роботи машин чи агрегатів; зразкові схеми розташування приладів і пристроїв на технологічному устаткуванні для автоматизації будівельних процесів; схеми автоматичного керування на окремих ділянках технологічного процесу.

При виконанні завдання відповідно до таблиць 5 - 7 з кожного питання можна обмежитися виконанням однієї схеми автоматизації, яку студент повинен уміти пояснити.

1 Загальні принципи організації виробництва

У цьому розділі контрольної роботи необхідно чітко відповісти на одне з питань за своїм варіантом (див. таблицю 5). Для цього варто вивчити відповідні розділи літературних джерел, що рекомендуються. У процесі роботи, якщо це необхідно, накреслити схеми, навести таблиці, діаграми і формули.

Варіант завдання роботи, виконуваної за таблицею 5, студент повинен взяти з таблиці 8. Студент виконує один з 19 варіантів завдання, що обирає за першою буквою свого прізвища і другою цифрою шифру.

Таблиця 8 – Варіанти завдання

Перша	Друга цифра шифру студента
-------	----------------------------

буква прізвищ а студента											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
А-Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Д-Ж	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	
З-Л	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Т-Я	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2	

2 Автоматизація технологічних процесів

Перед виконанням контрольної роботи потрібно докладно ознайомитися з питаннями автоматизації технологічних процесів, використовуючи літературу, що рекомендується.

У процесі роботи варто висвітлити одне з питань завдання, указавши, які операції можуть бути автоматизовані; накреслити схему технологічного процесу, схему установки й описати принцип її роботи; накреслити схему автоматизації цієї установки; указати прилади, що використовуються при автоматизації цього процесу, перелічити їхні характеристики.

Варіант завдання контрольної роботи, виконуваної за таблицею 6, студент повинен узяти з таблиці 9. Студент виконує один з 16 варіантів завдання, що бере за першою буквою свого прізвища й останньою цифрою шифру.

Таблиця 9 – Варіанти завдання

Перша буква прізвищ а студента	Остання цифра шифру студента										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
А-Г	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Д-Ж	11	12	13	14	15	16	1	2	3	4	
З-Л	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Т-Я	15	16	1	2	3	4	5	6	7	8	

3 Автоматизація машин і устаткування

Для успішного виконання завдання варто ознайомитися з відповідними розділами літератури, що рекомендується.

При виконанні завдання (таблиця 7) необхідно описати робочий процес машини (агрегату), що підлягає автоматизації. Дати схему загального виду машини і вказати вузли, що підлягають автоматизації; перелічити і накреслити прилади, за допомогою яких здійснюється автоматизація на цій машині, і вказати їхні технічні дані; скласти схему розташування основних елементів і пристроїв системи автоматичного керування машиною; визначити ступінь її автоматизації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Суранов О.В. Вимірювальні перетворювачі систем автоматики будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин Розд. Вимірювальні перетворювачі тиску: Конспект лекцій. – Харків: ХарДАЗТ, 2001. – 27 с.

2 Суранов О.В. Методичні вказівки до лабораторної роботи 10 на тему: «Дослідження роботи, визначення основних характеристик гідравлічних вимірювальних перетворювачів тиску трубчастого типу» для студентів спеціальності 7.090214 «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і устаткування» усіх форм та строків навчання. – Харків: ХарДАЗТ, 2002. – 15 с.

3 Суранов О.В. Вимірювальні перетворювачі систем автоматики будівельних, колійних та вантажно-розвантажувальних машин Ч. 1. Тензорезисторні перетворювачі: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – 33 с.

4 Суранов О.В., Воронін С.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи автоматизації БКВРМ» на тему: «Дослідження вимірювальних потенціометричних та мембранних перетворювачів» для студентів спеціальності 7.090214 усіх форм навчання. – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – 22 с.

5 Суранов О.В. Методичні вказівки до лабораторної роботи 12 на тему: «Дослідження перехідних процесів, визначення основних параметрів електромагнітних реле». – Харків: УкрДАЗТ, 2006. – 29 с.

6 Суранов О.В., Воронін С.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Основи автоматизації БКВРМ» на тему: «Логічні елементи систем автоматики БКВРМ» для студентів спеціальності 7.090214 усіх форм і строків навчання. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 27 с.

7 Суранов О.В. Розрахунок гідравлічних виконавчих систем автоматики БКВРМ: Методичні вказівки до виконання практичних завдань з дисципліни «Основи автоматизації БКВРМ» для студентів спеціальності 7.090214 усіх форм навчання. – Харків: УкрДАЗТ, 2008. – 30 с.

8 Суранов О.В. Методичні вказівки до виконання практичних завдань та самостійних робіт з дисциплін: «Гідропривод та гідроавтоматика машин», «Основи автоматизації БКВРМ» для студентів спеціальності «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і устаткування» усіх форм і строків навчання. Розд. 3. «Аналіз принципів схем гідравлічних приводів мобільних машин». – Харків: УкрДАЗТ, 2010. – 22 с.

9 Суранов О.В., Стефанов В.О., Суранов О.О. Основи автоматизації будівельних, дорожніх і вантажно-розвантажувальних машин. Ч. 1. Вимірювальні перетворювачі: Навч. посібник. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – 146 с.

10 Кондратець В.О. Теорія і технічні засоби систем: Підручник. - К.: Вища шк., 1993. – 319 с. – (Автоматика та автоматизація виробництва машин; Ч. 1).

11 Яковлев В.Д. Автоматика и автоматизация производственных процессов в строительстве и путевом хозяйстве: Учеб. для вузов ж.-д. тр-та. – М.: Транспорт, 1990. – 279 с.

12 Мартыненко И.И. Основы автоматики и микропроцессорной техники. – К.: Вища шк., 1988. – 248 с.

13 Токаренко В.М. Гидропривод и гидрооборудование автотранспортных средств: Учеб. пособие. – К.: Либідь, 1991. – 232 с.

14 Перекрестов А.В. Задачи по объемному гидроприводу. – К.: Вища шк., 1983. – 144 с.

15 Автоматизация производственных процессов путевого хозяйства и строительства: Учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.

– М.: Транспорт, 1977. – 207 с. Авт.: В.Ф. Яковлев, Н.М. Булат, В.Н. Солофненко, И.И. Семенов, А.И. Месков

16 Основы автоматизации транспортного строительства: Учеб. для техникумов транспортного строительства, технических школ і пособие для курсов повышения квалификации инженерно-технических работников. – М.: Транспорт, 1978. – 263 с. Авт.: К.С. Исаев, Ю.М. Бляхин, Э.Э. Немировский, В.И. Бутенко, В.Г. Бобылев.

