

В.В. Побединский

КУРС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА КОМПЬЮТЕРНОМ КОМПЛЕКСЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБ»

Екатеринбург 2013

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

фгбоу впо «уральский государственный лесотехнический университет» Кафедра сервиса и эксплуатации транспортных и технологических машин

В.В. Побединский

КУРС ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ НА КОМПЬЮТЕРНОМ КОМПЛЕКСЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ РОБ»

Методические указания по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура сервисных предприятий» для студентов, обучающихся по направлениям 190603 и 150401

> Екатеринбург 2013

Печатается по рекомендации методической комиссии ИАТТС. Протокол № 2 от 02 октября 2012 года.

Рецензент канд. с/х. наук, доцент Сопига В.А.

Редактор Е.Л. Михайлова Оператор компьютерной верстки Е.В. Карпова

Подписано в печать 21.10.13		Поз. 48	3	
Плоская печать	Формат 60×84 $^{1}/_{16}$	Тираж	10 экз.	
Заказ	Печ. л. 2,09	Цена	руб.	коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Оглавление

Введение	4
1. Общие указания к лабораторным занятиям	4
1.1. Расчет количества технических воздействий	
и годовых трудозатрат на ТО и ТР	5
1.2. Расчет годовых общепарковых трудозатрат на ТО и ТР	6
1.3. Расчет количества постов для ТО и ТР	7
1.4. Расчет численности штата исполнителей ТО и ТР	10
1.5. Расчет площадей производственных помещений	10
1.6. Определение марочного состава и численности	
технологического оборудования	12
1.7. Разработка объемно-планировочного	
решения производственного корпуса	13
1.8. Анализ расчетных данных и определение зависимостей	
параметров СТОиРТ от численности парка техники	14
1.8.1 Аппроксимация расчетных данных в приложении	
«Curve Fitting Tool» системы MatLab	17
1.8.1.1 Подготовка и импорт	
в среду MatLab исходных данных	17
1) Подготовка исходных данных	17
2) Загрузка (импорт) исходных данных	
в рабочую область MatLab	19
1.8.1.2 Аппроксимация с использованием	
утилиты «Curve Fitting Tool»	22
2. Ход занятий	29
3. Оформление отчетов	30
4. Лабораторные работы на компьютерном комплексе	30
Работа № 1	30
Работа № 2	32
Работа № 3	34
Работа № 4	35
Работа № 5	36
Библиографический список	37

введение

Предметом изучения профилирующей дисциплины ПТИСП являются предприятие технического сервиса, его составные части, производственные взаимодействия этих частей, организация и технология эксплуатации машин. Практическим применением этих знаний для инженераэксплуатационника будет умение проектировать РОБ для любого парка и условий его использования, что предусмотрено в ходе выполнения курсового проектирования в учебном плане. В методике проектирования ремонтно-обслуживающей базы предприятия учитываются специфические особенности парка техники и условий его использования. Парк может отличаться:

- по численности;

- типажу;
- марочному составу;

- возрасту;

- назначению (транспортные или технологические машины).

А условия использования подразумевают специфику эксплуатации:

- технологический процесс основного производства;
- требования к организации производства ТОиР;
- климатические условия;
- дорожные условия;
- характеристики и оснащенность РОБ;
- конъюнктуру рынка на услуги технического сервиса;
- другие параметры.

Для усвоения методики и успешного выполнения курсовой работы необходимы глубокие знания о структуре СТОиРТ и умение использовать важнейшие теоретические положения в проектировании РОБ предприятий.

Для повышения эффективности освоения достаточно сложной методики целесообразно построить изучение каждой процедуры расчетов последовательно на примере проектирования отдельных элементов и выявления взаимосвязи между ними. Такой подход позволяет углубленно изучить дисциплину, получить представление о технологических параметрах и получить необходимые навыки проектирования.

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ

Методический принцип последовательного изучения всего процесса расчетов позволяет реализовать использование специализированных компьютерных программ. Таким образом, наряду с технологическим проектированием изучается специальное компьютерное программное обеспечение, которое может быть использовано в дальнейшей учебе и будущей профессиональной деятельности. **Целью** настоящего практического курса является закрепление теоретических знаний, расширение представлений о структуре предприятий технического сервиса, изучение методики проектирования ремонтнообслуживающих баз, получение углубленных знаний о взаимосвязи элементов СТОиРТ и освоение методики автоматизированного проектирования на специальном программном комплексе «Проектирование РОБ», изучение системы компьютерной математики MatLab.

Лабораторный курс основан на теоретическом материале учебных пособий [1-4] и учебно-методической работе «Программный комплекс "Проектирование РОБ"».

В целом курс состоит из шести практических работ, отведенных под технологическое проектирование СТОиРТ с использованием программного комплекса. Компьютерная программа позволяет автоматизировать рутинные операции, обратить все внимание на содержательную часть методики.

Цикл работ основан на последовательном выполнении разделов технологического проектирования, которые включают:

1) расчет количества технических воздействий и годовых трудозатрат на ТО и ТР;

2) расчет годовых общепарковых трудозатрат на ТО и ТР;

- 3) расчет количества постов;
- 4) расчет численности штата исполнителей ТО и ТР;
- 5) расчет площадей производственных помещений;
- 6) определение марочного состава и численности

технологического оборудования.

Для указанных расчетных параметров методами математической статистик определяются зависимости от численности парка техники.

После выполнения всех работ рассматриваются вопросы разработки объемно-планировочного решения производственного корпуса.

Отчет по практической работе включает результаты расчетов по программе «Проектирование РОБ», которые формируются в специальной процедуре комплекса «Отчет». Во втором разделе отчета приводится график полученной зависимости. В полном объеме отчет выполняется в среде Microsoft PowerPoint. Ниже приводится описание перечисленных разделов работы.

1.1. Расчет количества технических воздействий и годовых трудозатрат на ТО и ТР

Для определения годовых трудозатрат на ТО и ТР парка вначале рассчитывается количество *N* технических воздействий за год по формулам:

а) для механизмов:

- количество КР
$$N_{KP} = \frac{H_{pi}}{H_{\kappa ppi}},$$
 (1)

- количество ТО-3
$$N_{TO-3} = (\frac{H_{pi}}{H_{TO-3pi}}) - N_{\kappa p},$$
 (2)

- количество ТО-2
$$N_{TO-2} = (\frac{H_{pi}}{H_{TO-2pi}}) - N_{\kappa p} - N_{TO-3},$$
 (3)

- количество ТО-1
$$N_{TO-1} = \left(\frac{H_{pi}}{H_{TO-1pi}}\right) - N_{\kappa p} - N_{TO-3} - N_{TO-2},$$
 (4)

б) для автомобилей:

- количество КР
$$N_{\kappa p} = \frac{L_{a \beta m}}{L_{\kappa p}},$$
 (5)

- количество ТО-2
$$N_{TO-2} = (\frac{L_{aem}}{L_{TO-2}}) - N_{\kappa p},$$
 (6)

- количество ТО-І
$$N_{TO-1} = (\frac{L_{a_{6}m}}{L_{TO-1}}) - N_{\kappa p} - N_{TO-2},$$
 (7)

где *Н_{кррі}* и *Нто-з_{рі}* - *Нто-з_{рі}* – нормативы наработки механизмов между КР и ТО-3 - ТО-1 [1];

Визуальные формы пользовательского интерфейса программы приведены на рис. 1–7.

1.2. Расчет годовых общепарковых трудозатрат на ТО и ТР

Годовая трудоемкость ТО, ТР и СО парка технологических машин, механизмов и автомобилей определяется по формулам (чел.-ч)

$$T_{TP}^{pi} = N_{TO-1}T_{TO-1} + N_{TO-2}T_{TO-2} + N_{TO-3}T_{TO-3} + 2T_{CO} + H_{TPPi};$$
(8)
$$T_{TP}^{ABT} = N_{TO-1}T_{TO-1} + N_{TO-2}T_{TO-2} + 2T_{CO} + H_{TP}.$$
(9)

🍞 Form1		
	УРАЛЬСКИЙ ГОО ЛЕСОТЕХНИЧЕСК	СУДАРСТВЕННЫЙ КИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Характеристики предприятия		Исходные данные
Парк машин	Предприятие Проект	
Распределение трудозатрат	Списак продпридтий	V
Определение числа постов	Проект	характеристики транспортного предприятия
Рабочие бригады		Наименование предприятия
Площади помещений		Проект
Справочник норм трудозатрат		Выходные дни 50
		Праздники 15
		Время смены 2
		Коэффициент сменности 8
		Объём работ/общий пробег 2348090
		Сохранить Удалить
	Новое предприятие	Закрыть

Рис. 1. Форма задания исходных данных

Количество ТР заранее не известно, поэтому по наработке рассчитывается трудоемкость текущего ремонта за год по формулам

$$H_{TPPi} = {\binom{n_{pi}}{100}} T_{TPPi} - для механизмов,$$
(10)

$$T_{TP} = \frac{L_{ast}}{1000} T_{TPA} - для автомобилей,$$
(11)
где T_{TPPi} и T_{TPA} - норматив трудоемкости TP для механизмов и
автомобилей соответственно [3].

Рассчитанные таким образом данные используются для выполнения всего процесса технологического проектирования по программе «Проектирование РОБ».

1.3. Расчет количества постов для ТО и ТР

Количество постов K_n на участках ТО и ТР рассчитывается по формуле

$$K_{\Pi} = \frac{T_{T} \ \mathcal{B} \ F}{\mathcal{A}_{\Gamma} \ P \ t_{_{CM}} \ B \ C} , \qquad (12)$$

рактеристики предприятия	Марочн	ый состав п	арка маши	ін
спределение грудозаграт	Машины и оборудование	Парк машин		
пределение числа постов	T	Марка	Количество П	Іробег/объём 📩
Рабочие бригады	,	🕨 КамАз 5320	9	531000
Площади помещений	ЛП-19	ГАЗель	6	354000 💼
	КрАЗ 255Л	BA3 2101	1	59000
	ЗИЛ ЛП-17	Корректировка	нормативов	×
			должительность	Трудозатраты 📩
		Didd to hibo		3,2
		T01	4000	
		► T01 T02	4000 12000	14,8
		T01 T02 C0	4000 12000 0	14,8 25,9
		► TO1 TO2 CO EO EO	4000 12000 0	14,8 25,9 1,3
		► TO1 TO2 CO EO TP	4000 12000 0 0 0	14,8 25,9 1,3 11,3
		► TO1 TO2 CO EO TP KP	4000 12000 0 0 0 300000	14,8 25,9 1,3 11,3 0

Рис. 2. Форма процедуры формирования парка техники

		УРАЛЬСКИ ЛЕСОТЕХНІ	ии го Ичес	судаі КИЙ У	осте нив	ерситет		
Характеристики предприятия		Справочник н	ат мао	vдозатр	ати	зремени обслужив	ания	
Парк машин								
Распределение трудозатрат	Автомобиль/трак	тор			Xap	актеристики		
Определение числа постов	Наименование	Тип обслуживания	Ширина	Длина 🔺	TO	Время обслуживания	Трудозатраты	-
Рабонно бригали	▶ ЛП-19	Трактор	2,5	6	► TOT	7	33	
галланы оригады	ЛП-49	Трактор	1	6	TO2	14	22	
Площади помещений	КрАЗ 255Л	Автомобиль	2	12	TOS	14	11	
Справочник норм трудозатрат	Урал	Автомобиль	2	10	CO	10	12	
	КамАз	Автомобиль	2	12	TP	12	12	
	9A3	Автомобиль	1	5	KP	200	0	
	лп-33	Трактор	2	6	EO	14	38	
	MA3-9389	Автомобиль	2	8				
	ЗИЛ	Автомобиль	2	6	Cn	альности		
	ГАЗ	Автомобиль	2	6		decour		1
					C ne	Canb-MeyaHilk		
					Cne	cont		
					Mon	an		
					- Wa	אף ד פוווווווו		
					L WE	л ипщик		
				~				
						3	акрыть	

Рис. 3. Форма выбора нормативов из базы данных







Рис. 5. Форма процедуры расчета количества постов

где *T_T* – общая годовая трудоемкость данного вида TO, чел.-ч;

- Б коэффициент неравномерности поступления механизмов (1,0 для постов ТО и диагностики, 1,2 1,5 для постов ТР);
- *F* коэффициент, учитывающий объем работ, выполняемых на постах (0,8 - для постов ТО и диагностики, 0,4-0,6 для постов ТР);
- \mathcal{A}_{Γ} число рабочих смен поста в год;
- Р-число рабочих, одновременно работающих на посту;
- В коэффициент, учитывающий занятость на посту,
 - при *P* = 1-2 *B* = 0,98-0,96;

при
$$P = 3-4$$
 $B = 0,94-0,92;$

C – коэффициент использования времени поста, C = 0,85-0,9.

1.4. Расчет численности штата исполнителей ТО и ТР

Для определения численности ремонтной бригады, ее профессионального состава следует исходя из общих трудозатрат определить трудозатраты по каждой операции. Имея данные о распределении общего объема трудозатрат по видам работ, рассчитывают количество рабочих M_i каждой (i-й) специальности по формуле

$$M_i = \frac{T_{Bi}}{\Phi_p},\tag{13}$$

где *Т_{ві}* – годовая трудоемкость і-го вида работ, чел.-ч;

- где Д_{уп} число дней в году невыхода на работу по уважительным причинам (болезни, выполнение государственных обязанностей и др.), для мужчин Д_{уп} = 7, для женщин - 30;
 - *К_м* учет сокращения рабочего дня на 1 ч перед выходными и праздничными днями, *К_м* = *Д_в*+*Д_n*.

1.5. Расчет площадей производственных помещений

Приблизительный расчет площадей F_3 зон TO, диагностики и TP рассчитывается по формуле

$$F_3 = K_n S K_{n\pi} , \qquad (14)$$

	УРАЛЬСКИЙ ЛЕСОТЕХНИЧ	ГОСУДАРСТ ЕСКИЙ УНИІ	версит	й Et				
Характеристики предприятия Парк машин	Расчёт количества постов							
Распределение трудозатрат	Вид обслуживания	C Tanana		C N				
Определение числа постов	. Автомосили	тракторы		у унив	ерсальны	ые посты		
Рабочие бригады	Список профессий		Распред	еление тр	удозатра	т	_	
Площади помещений	Маляр Жестяншик		Профес	сия	Проце	ент трудозат	^	
Справочник норм трудозатрат	Кузнец		▶ Слесар	ь-механик		60		
	Медник Сваршик		Слесар	b 		40		
	Вулканизаторщик Арматурщик Обойщик	٢					~	
	, Распределение трудоз	атрат	1					
		Roome onough	аходные Пра	здники Ір	дозатраті	Количество	<u> </u>	
	Специальность		EO	15	6036,82	2,86		
	Специальность Слесарь-механик	в о	50	15	41132 66	1.31		
	Специальность Слесарь-механик Слесарь Электрик	8 8 8 8	50 50 50	15 15	1009,47	0,48		
	Специальность Слесарь-механик Слесарь Электрик	8 8 8 8	50 50 50	15 15	1009,47	0,48	*	

Рис. 6. Форма процедуры расчета штата рабочих

💕 Form1						
	УРАЛЬСК ЛЕСОТЕХН	ий го Іичес	СУДАРСТВ КИЙ УНИВЕ	енный Ерситет		
Характеристики предприятия	Расчёт площа	адей п	роизводст	венных и	складски	их помещений
Парк машин						
Распределение трудозатрат	Тип обслуживани	9				
Определение числа постов	 Автомобили 	🦳 🔿 Тр	акторы			
Рабочие бригады			Площадь зо	он ТО и ремонт	a	
Площади помещений	Коэффициент	PMM	пцто			Гараж
Справочник норм трудозатрат	Площадь проекции	10			10	10
		0,00			0.00	0.00
	тлющадь зоны то	Площади производственных			делений	1
	Площадь на I рабочего	2			2	2
	Площадь на последующих	1			1	1
	Кол-во рабочих	2			2	2
	Площадь зоны ПО	0,00			0,00	0,00
	Кол-во машин	_	Площа	ади хранения	_	10
	Коэффициент превышени:		-		-	16
	площади хранения				-	1.5
	Пощидо проскции		-			240.00
	площадь зоны хранения	1				1210,00
				Сохранить	Печать	Закрыть
		per				

Рис. 7. Форма процедуры расчета площадей производственных помещений

где *S* – площадь горизонтальной проекции машины;

*К*_{*пл*} – коэффициент плотности расстановки машин и оборудования, [3, табл. А.3] (в курсовом проекте принимается *К*_{*пл*}=4...5).

Для расчета площадей производственных отделений *F*_{om} используется метод расчета по удельной площади на одного рабочего по формуле

$$F_{om} = f_1 + f_2 (M - 1) , \qquad (15)$$

где f_l – площадь на первого рабочего;

 f_2 - площадь на каждого последующего [3, табл. А.3];

М – число рабочих в наиболее многочисленную смену.

Результаты расчета площадей по последней формуле уточняются расчетом по удельной площади помещения на единицу площади, занимаемой оборудованием, по выражению

$$\boldsymbol{F_{om}} = S \, \boldsymbol{K_{nn}} \, . \tag{16}$$

1.6. Определение марочного состава и численности технологического оборудования

Количество единиц оборудования Q рассчитывается по формуле

$$Q = \frac{T_o}{\Phi_{OE} t_{cM} P K_{II}} \quad , \tag{17}$$

где T_o – годовая трудоемкость работ, выполняемая на данном оборудовании, чел.-ч;

Фоб – годовой фонд работы оборудования, чел.-ч, определяется по формуле

$$\Phi_{OE} = (365 - \mathcal{A}_{e} - \mathcal{A}_{n});$$

*К*_{*u*} – коэффициент использования оборудования (для станков 0,75-0,8, для горнов и сварочного оборудования - 0,85-0,9,

для термических печей - 0,6-0,75).

Оборудование общего назначения (верстаки, тележки и др.), а также механизированный ручной инструмент рассчитываются по числу рабочих.

Сводные результаты расчетов по программе «Проектирование РОБ» приведены на рис. 8 в формате процедуры программы «Отчет».

Проект си	стемы ТО и Р
Наименование предприятия	Проект
Выходные дни	50
Праздники	15
Коэффициент сменности	2
Объём производства	2348090

марка	KamAs 53	20 Ко	личество	20	Пробег	объём работ	1180000
Трудоза	траты	ACCOUNT OF			Продол	жительность	0.00
TO3 0	TO2 1391,20007	TO1 630,400024	CO 1036	TP 13334,00	TO3 0,00	TO2 94,00	TO1 197,00
Марка	ГАЗель	Ko	личество	6	Пробег	объём работ	354000
Трудоза	траты				Продолжительность		
0	TO2 358,399993	TO1 211,200012	CO 31,1999988	TP 1734,60	TO3 0,00	TO2 28,00	TO1 88,00
Марка	BA3 2101	Ko	личество	1	Пробег	объём работ	59000
Трудоза	траты				Продол	жительность	1
TO3 0	TO2 48,7999992	TO1 55,5	CO 4,80000019	TP 277,30	TO3 0,00	TO2 4,00	TO1 15,00
		+		-			

Распределение трудозатрат по зонам ТО

для автомоби	лей						Состав рабочи:	х бригад	
Зона ТО и Р	тоз	TO2	то	1 (co	TP	Специальность	Трудозатраты	Количество
пцто	5	0	0	O	D	O	Слесарь	5734,02	2,71
PMM	7	0	0	O	O	O	Слесарь-механ	ик 11468,0	4 5,41
пто	11	0	0,434	0,217	0,518	1,853	Электрик	1911,34	0,90
Гараж	13	0	O	0	D	D			

для механизмов на базе трактора Зона то и Р тоз то2 то1 со тР

Площади зон 1	ГО и Р		
SOHA TO N P	Площади зон ТО и Р	Производственные отделения	Площади хранения
пцто	0,00	0,00	
PMM	0,00	0,00	
пто	120,89	79,50	
Гараж	0,00	0,00	

Рис. 8. Пример выполнения процедуры программы «Отчет» с результатами проектирования

1.7. Разработка объемно-планировочного решения производственного корпуса

Разработка объемно-планировочного решения выполняется по завершении всех работ с учетом [1-3]. Пример схемы объемнопланировочного решения по результатам технологического проектирования приведен на рис. 9.



Рис. 9. Пример плана производственного корпуса:

I - зона ТО и ТР; II - слесарно-механический участок; III - склад материалов агрегатов, деталей; IV - инструментально-раздаточная кладовая; V- машинное отделение поста мойки; VI - пост мойки; VII - сварочный участок; VIII - аккумуляторная;

IX - участок ТО и ТР гидрооборудования; Х - участок ТО и ТР топливной аппаратуры;

XI - маслохозяйство; XII - участок ТО и ТР электрооборудования; XIII - компрессорная

1.8. Анализ расчетных данных и определение зависимостей параметров СТОиРТ от численности парка техники

В результате расчетов получаются данные, характеризующие связь параметров СТОиРТ с численностью парка. Чтобы установить математическую зависимость такой связи, можно воспользоваться способом аппроксимации опытных данных методом наименьших квадратов из статистического анализа. Существует много компьютерных программ, которые решают эту задачу. В данном случае используется система компьютерной математики MatLab.

В системе MatLab можно решить указанную задачу, по крайней мере, тремя способами:

- составить последовательность операторов в командном окне «Command Window» (рис. 10) в соответствии с теорией такого метода;

- воспользоваться приложением «Polynomial Fitting Tool» (рис. 11,12);

- воспользоваться приложением «Curve Fitting Tool» (рис. 13,14).



Рис. 10. Вид рабочего окна после запуска MatLab



Рис. 11. Выбор приложения «Polynomial Fitting Tool» из меню «Start»

MATLAB 7 10 0 (R2010a)		
File Edit Debug Parallel Deskton Window Help		
De the second se	nd Settings\A IMUHUCTDATON\MON HOKUMEHTH\MATLAB	Ð
	на зекиндзя даминетраторалон документы али ттала	
Shortcuts a How to Add a What's New		
Current Folder ** Workspace	Distribution Fitting Tool	+ □ * × Command History + □ * ×
🔹 🛎 « Мои документы • МАТLAB	File View Tools Window Help	-% 10.03.12 23:09%
Name -	A V Bertilotion Name	-% 12.03.12 19:58%
≌pr mdl	Distribution: Promai	-% 12.03.12 20:19%
-Frinds	Data New Fit Manage Fits Evaluate Exclude	-% 12.03.12 23:19%
		-% 16.03.12 19:30%
	0.9 -	-% 16.03.12 19:47%
		-% 17.03.12 17:05%
	0.8	-% 18.03.12 0:25%
	0.7 -	-8 18.03.12 17:188
		\$ 04.04.12 20:55\$
	> 0.6-	
	🖉 0.5 - Select "Data" to begin distribution fitting -	
	0.4 -	
	03	
	0.2-	
	0.1 -	
Details	0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 Data	
Select a file to view details		
* Start Ready		OVR

Рис. 12. Запуск приложения «Polynomial Fitting Tool»

✤ MATLAB 7.10.0 (F	2010a)			•
File Edit Debug Par	allal Deckton Window Haln			
90 B & B B 90	Aerospace	r: C:\Documents and S	ettings\Администратор\Мои документы\МАТLAB	
C1 + + - TT	Biomiormatics			
Shortcuts A How	Communications			
Current Folder	Control System		mmand Window 🗝 🗆 * ×	Command History 🕂 🗆 * 🗙
🔹 🕯 🖨 « Мои доку	Curve Finning	Curve Fitting Tool (chool)		-% 10.03.12 23:09%
D Mana	Data Acquisition	Surface Fitting 1001 (stroot)	AATLAB desktop keyboard shortcuts, such as Ctrl+S, are now customizable.	-8 11.03.12 12:188
Iname*	Database	• ∉ Help	across the desktop.	
▶ pr.mdl	Dataleed	Demos		-8 12.03.12 20.19*
	Econometrics	Product Page (Web)	To customize keyboard shortcuts, use Preferences. From there, you can also	-\$ 13.03.12 22:31\$
	Filter Design		restore previous default settings by selecting "R2D09a Windows Default Set"	-8 13.03.12 23:358
	Filter Design HDL Coder		from the active settings drop-down list. For more information, see <u>Help</u> .	-% 16.03.12 19:30%
	A Financial		Click have if you do not yout to one this workness and	-% 16.03.12 19:47%
	Financial Derivatives		CIICK Here II you do not want to see this message again.	-% 17.03.12 17:05%
	Fixed-Income	fx	»>	-% 18.03.12 0:25%
	Fixed-Point			-% 18.03.12 17:18%
	A Fuzzy Logic			-% 28.03.12 18:48%
	Global Optimization			-% 04.04.12 20:55%
	Image Acquisition	`		-% 06.04.12 10:45 -%
	M Image Processing			-% 06.04.12 18:07%
4.344mm.475	A Instrument Control	2		
MATLAB)	Mapping	,		
Ioolboxes	More			
Simulink)				
Blocksets				
Links and Targets				
Shortcuts				
B Deskton Tools				
Web		×		
Get Product Trials				
Check for Undates				
- Sheek tor opdates				
S Preferences	elect a file to view det	ails		
Find Files				
🤨 Help				
💡 Demos				
▲ <u>Start</u> Ready				OVR

Рис. 13. Выбор приложения «Curve Fitting Tool» из меню «Start»

MATLAB 7.10.0 (R2010a)			- 8 X
<u>File Edit Debug Parallel Desktop Window Help</u>			
🗅 🗃 🛎 🐂 🖤 🐑 📾 🗊 😰 Current Folder: C:\Documents a	nd Settings\Администратор\Мои документы\MATLAB	<mark>v</mark> 🛍	
Shortcuts a How to Add a What's New			
Current Folder + C * X Workspace	Curve Fitting Tool	× 5 0 10	Command History * • * *
	File View Tools Window Help		-% 10.03.12 23:09%
••••••••••••••••••••••••••••••••••••••			-% 11.03.12 12:18%
🗅 Name -	If you have three dimensional data try the Surface Fitting Tool	×	-% 12.03.12 19:58%
∎ pr.mdl			-% 12.03.12 20:19%
*	Data Fitting Exclude Plotting Analysis		-% 12.03.12 23:19%
			-\$ 13.03.12 22:31\$
	1	1	-% 16.03.12 19:30%
	0.9-	-	-% 16.03.12 19:47%
			-% 17.03.12 17:05%
	- 8.0		-% 18.03.12 0:25%
	0.7-		-% 18.03.12 17:18%
			-% 28.03.12 18:48%
	- 0.0	-	
	0.5 - Select "Data" to begin curve fitting		-% 06.04.12 18:07%
	Cooke Baa to bogin can brinking		
	0.4 -	-	
	0.3		
	0.5		
	0.2 -	-	
	0.1		
	0.1-		
		4	
Netails N	0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9	1	
A A A A A A A A A A A A A A A A A A A			
Select a file to view details			
• Start Ready			OVR

Рис. 14. Запуск приложения «Curve Fitting Tool»

Последние два приложения обращаются к одному и тому же методу. Далее описана последовательность действий при выполнении аппроксимации полученных данных в приложении «Curve Fitting Tool».

1.8.1. Аппроксимация расчетных данных в приложении «Curve Fitting Tool» системы MatLab

Аппроксимация расчетных данных выполняется в нижеприведенной последовательности.

1.8.1.1. Подготовка и импорт в среду MatLab исходных данных

Исходные данные, полученные в результате расчетов в программе «Проектирование РОБ», вводятся в рабочую область MatLab по следующей процедуре.

1) Подготовка исходных данных

Подготовка исходных данных может быть сделана в любом текстовом редакторе (Блокнот, MS Word, MS Excel и др.). В данном случае для получения зависимости используется два вида исходных данных – это ряд значений аргумента аппроксимации (X) и ряд значений аппроксимируемой величины (Y). Для ввода MatLab создаётся два файла, содержащих указанные значения в виде колонки n чисел или матрицы-столбца размерностью n×1 в формате MatLab (рис. 15).





Рис. 15. Вариант подготовки файлов с исходными данными: а, б – в редакторе WordPad; в, г – в среде Microsoft Excel

2) Загрузка (импорт) исходных данных в рабочую область MatLab

Данные из полученных файлов загружаются также в два массива. Для этого запускается MatLab и в меню «File» выбирается пункт «Import data...» (рис. 16).



Рис. 16. Вызов процедуры ввода данных

Открытие файла с данными по оси Х для загрузки показано на рис. 17.



Рис. 17. Открытие файла mashin с данными по оси Х

В окне «Import Wizard» (рис. 18) настраивается корректная загрузка колонки значений (корректность загрузки обеспечивается путём установки положения разделителя между колонками)



Рис. 18. Обеспечение корректной загрузка колонки значений

Для продолжения загрузки нажимается кнопка < Next > и происходит переход в окно сохранения переменной. Загружаются значения в новую переменную с именем X (имя можно изменить, выбрав пункт «Rename Variable»).

Завершается загрузка нажатием кнопки < Finish > (рис. 19).



Рис. 19. Завершение загрузки файла с данными mashin

Аналогично загружаются значения trudozatrat по оси Y в одноименный массив (рис. 20-22).



Рис. 20. Вызов файла с данными trudozatrat

MATLAB 7.10.0 (R2010a)			. 8 🗙
File Edit View Debug Parallel Desktop Window Help			
🗅 🖆 🛎 🐃 🤊 🐑 🜲 🗊 🖻 🔮 Current Folder: C:\]	Documents and	l Settings\Администратор\Мои документы\МАТLAB	
Shortcuts How to Add What's New			
Current Folder * • • Workspace		Command Window 🔫	· × Command History → □ · ×
••• 🗅 « Мои документы • MATLAB	- p \$-		-% 10.03.12 23:09%
D		MATLAB desktop keyboard shortcuts, such as Ctrl+5, are now customizable.	
		across the desktop.	
≌pr.mdl			-\$ 12.03.12 23:19\$
		To customize keyboard shortcuts, use Preferences. From there, you can also	-\$ 13.03.12 22:31\$
	Contraction	restore previous default settings by selecting "R2009a Windows Default Set"	-% 13.03.12 23:35%
	# Import Wizard	Information, see <u>Herp</u> .	-% 16.03.12 19:30%
	-Select Colum	n Separator(s)	-% 16.03.12 19:47%
	O Commo O	Space OSemicelon OTeb @Other	-% 17.03.12 17:05%
			-% 18.03.12 0:25%
	Preview of C	Documents and Settings\AJMUHUCTDaTOD\PaGou	-% 18.03.12 17:18%
	000		-% 28.03.12 18:48%
	120	trudozatrat	-\$ 04.04.12 20:55\$
	650	1	- 06.04.12 10:45 - 8 - 06.04.12 10:07 - 8
	880	1 220	
	1000	2 430	official leads
	1250	2 430	
	1500	3 650	
	1720	4 880	
		5 1000	
		6 1250	
		6 1250	
		7 1500	
		8 1720	
Uctans			
	·		
Select a file to view details	Help ext >	Finish Generate MATLAB code Cancel	
Select a file to view details			
• Start Ready			

Рис. 21. Обеспечение корректности загрузки данных trudozatrat



Рис. 22. Завершение загрузки массива значений trudozatrat

После загрузки в рабочей области MatLab будут определены две переменные в виде массивов одинаковой длины.

1.8.1.2. Аппроксимация с использованием утилиты «Curve Fitting Tool»

В среде MatLab запускается утилита «Curve Fitting Tool» в каталоге Start /Toolboxes/ Curve Fitting/ Curve Fitting Tool (рис. 23).

MATLAB 7.10.0 (R	2010a)						_ 6 🛛
File Edit View Debu	o Dorallal Decision Window	Help					
DAXBBOOK	Aerospace	r C:\Doguments on	Sattings) A m				
	A Bioinformatics	, L. C. Documents an	і Беннідза і дм				
Shortcuts How	Communications	,					
Current Folder	Control System		Command Window	N	× 5 🗆 🗠	Command History	* □ * ×
• • 🖻 « Мон лока	A Curve Fitting	🗖 Curve Fitting Tool (cfto	ol)			-* 10.03.12 23:0	9%
- mon gonj	Data Acquisition	Surface Fitting Tool (sf	ool) MATLAB deskt	top keyboard shortcuts, such as Ctrl+S, are now customizable.		-% 11.03.12 12:1	B\$
Name •	🚸 Database	🔸 🤣 Help	In addition,	, many keyboard shortcuts have changed for improved consistency		-% 12.03.12 19:5	B 8
≥ pr.mdl	A Datafeed	🕈 👻 Demos	across the o	lesktop.		-% 12.03.12 20:1	9%
I	A Econometrics	Product Page (Web)	Po customize	a keyboard shortcuts use Preferences From there you can also		-\$ 12.03.12 23:1	9%
	🚸 Filter Design 💦	•	restore prev	vious default settings by selecting "R2009a Windows Default Set"		-% 13.03.12 22:3	1 %
	🚸 Filter Design HDL Coder 🕨	•	from the act	tive settings drop-down list. For more information, see <u>Help</u> .		-% 13.03.12 23:3	8 8
	🚸 Financial	•					J 6
	🚸 Financial Derivatives 👘	5	Click here	if you do not want to see this message again.		10.03.12 19:4	/s
	✤ Fixed-Income	,	£				
	✤ Fixed-Point	5	<i>Jx</i> , >>			-\$ 18.03.12 17:10	8 8
	🚸 Fuzzy Logic 🔹	,				-8 28.03.12 18:4	8 8
	📣 Global Optimization	5				-% 04.04.12 20:5	5 %
	📣 Image Acquisition	•				1 06.04.12 10:4	5 - 8
	📣 Image Processing	,				-% 06.04.12 18:0	7%
	🚸 Instrument Control	5				-% 07.04.12 12:4	5 8
📣 MATLAB 🔹 🕨	📣 Mapping	,					
🥠 Toolboxes 🔷 🔸	More	5					
a Simulink							
Blocksets							
😼 Links and Targets 🔸							
Shortcuts +							
P. Daddar Tarla							
W.L		~					
Cot Deadust T-i-i-							
Get Product Trials							
 Check for Opdates 							
Breferences	elect a file to view det	ails					
B Find Files							
Help							
♀ Demos							
• Start Ready							

Рис. 23. Запуск утилиты «Curve Fitting Tool»

Нажимается кнопка < Data > (рис. 24) и в появившемся новом окне в выпадающем списке «X Data» (рис. 25) выбирается имя переменной mashin, содержащей значения данных по оси X (рис. 26).

MATLAB 7.10.0 (R2010a)			🗕 🗗 🔀
File Edit Debug Parallel Desktop Window Help			
🗅 🗃 🛎 🖻 🤊 🐑 🜲 🗊 🖻 🧶 Current Folder: C	Documents and Settings\Администратор\Мои документы\MATLAB	✓ … 	
Shortcuts # How to Add # What's New			
Current Folder " • • • × Workspace	Curve Fitting Tool		* × Command History * • * ×
	File View Tools Window Help		-% 10.03.12 23:09%
••• • • • Mou dokymenta • MATLAB			-% 11.03.12 12:18%
🗅 Name -	If you have three dimensional data, try the Surface Fitting Tool	× Y	-% 12.03.12 19:58%
∎pr.mdl			-% 12.03.12 20:19%
	Data Fitting Exclude Plotting Analysis	o	-% 12.03.12 23:19%
		t"	
	1		-% 16.03.12 19:30%
			-% 16.03.12 19:47%
	0.9 -	-	-% 17.03.12 17:05%
			-% 18.03.12 0:25%
	0.8-	-	-% 18.03.12 17:18%
	0.7 -	-	
			-% 06.04.12 18:07%
	- 30	-	
	0.5 Select "Data" to begin curve fitting		
	Select Data to begin curve namig		
	0.4		
	0.4 -	1	
	0.3 -	1	
Details			
	0.2 -	-	
	0.1 -	-	
Select a file to view details			
		1	
* Start Ready			OVR

Рис. 24. Вызов утилиты «Data»

MATLAB 7.10.) (R2010a)							💶 🖻 🗙
File Edit Debug	Parallel Desktop Win	ndow <u>H</u> elp						
100 8 10 1	e 🕷 🗊 🖹 💌 Curi	rent Folder: C:\Do	ocuments and Settings	\Администратор\Мои до	кументы\MATI	LAB 🗸	🗈	
Shortcuts 2 H	ow to Add 🗷 Wh	at's New		Curve Fitting Tool				
Current Folder	/ x * 0 *	Workspace	Command V	Nin File View Tools Window H	Help			History * • * ×
* * 🗅 « Мои до	окументы • МАТ	FLAB	- p \$-	6 < < 0 EE				03.12 23:09*
D Manage			MATLAB	. If you have three dim	ensional data, tr	ry the Surface Fitting	g Tool	× 13.12 12:18*
I Name *	🐠 Data							03.12 19:50*
≌pr.mdl	Data Sets Smoo	oth			ta Fitting E	Exclude Plotting Anal	ysis	03.12 23:19*
	Import workspa	ace vectors:		Preview				03.12 22:31%
				Select X and Y vectors		1 1 1	1 1	03.12 23:35%
	X Data:	(none)	J	or a single V vector				03.12 19:47*
	A Data.	(none)		of a single 1 vector.				03.12 17:05%
	Y Data:	(none)	×	If you have 3-dimensio				03.12 0:25%
	Weights:	(none)	~	the Surface Fitting Too				13.12 17:18*
	-			in this toolbox.				04.12 20:553
							-	04.12 10:45 %
	Data set name:							04.12 18:07*
			Create data set				-	04.12 12:45*
							-	
	D. I. I							
	Data sets:							
Detaile								
Detars								
	-							
		View	Rename Delete		0.2 0.3 0.4	0.5 0.6 0.7	0.8 0.9	1
				Close Help				
• Start Ready								OVR
and a second of the second of								

Рис. 25. Форма задания параметров по осям Х и Ү

AMATIAR 7.10	0.020300	
File Edit Debug	(Costa) Parallel Deston Window Help	
10 8 8 8 9	* # 0 2 • Current Folder C/Documents and Settings\Amuthuctpatop\Mou notymetra)\MATLAB	
Shortauta # L		
Current Folder	tow to Add # Winds New 20 Conve Fitting Tool . *	History ALD AX
Current Folder	Command via File Yiew Tools Window Help	D3.12 23:09*
* * 🗀 « Мои д	okymentus MAILAB	03.12 12:18%
🗅 Name -	Data	03.12 19:58%
∎pr.mdl	Data Sets Smooth Ra., Fitting., Exclude., Plotting., Analysis.,	03.12 20:19%
	Dening	03.12 23:19*
	Import workspace vectors:	03.12 23:35*
		03.12 19:30%
	X Data: mashin	03.12 19:47%
	V Data: (none)	03.12 17:05*
	T Dutt. (Inte)	03.12 17:18*
	Weights: (none)	03.12 18:48%
		04.12 20:55%
	Data set name: mashin	04.12 10:45*
		04.12 10:07
	Create data set	
	Data sets:	
Details		
	View Rename Delete 12 03 04 05 06 07 08 09 1	
	Close Help	
 Start Ready 		OVR

Рис. 26. Операция определения переменной mashin

Затем в выпадающем списке «Y Data» выбирается имя переменной trudozatrat, содержащей значения данных по оси Y (рис. 27).

MATLAB 7.10.	0 (R2010a)	🗕 🖻 🗡
File Edit Debug	Parallel Desktop Window Help	
10 C & h h h 7	🖻 🕷 🖬 🖻 🖉 Current Folder: C:Documents and Settings\Администратор\Мои документы\МАТLAB 🔹 🛄 🖻	
Shortcuts 2 H	ow to Add 2 What's New Curve Fitting Tool	
Current Folder	* D * X Workspace Command Window File View Tools Window Help	y ≁⊡≀×
* * 🗅 « Мои де	okymenta MATLAB	23:09%
D Name -	RATLAB desition If you have three dimensional data, try the Surface Fitting 1001	12:18%
Dor mdl	3. Data Data Data. Fiting. Exclude Plating. Analysis	20:19%
∎ pr.mor	Data Sets Smooth	23:19%
	Import workspace vectors: Preview	22:31%
		19:30*
	X Data mashin ·	19:47%
	V Deta: Independent	17:05*
		17:18%
	Weights: (none)	18:48*
		20:55%
	Data set name: trudozatrat vs. mashin	10:45 %
		12:45%
	Data sets:	
Detaile		
	1	
	View Rename Delete 02 03 04 05 06 07 08 09 1	
	Total Venano Dotto	
	Close Help	
◆ Start Ready		

Рис. 27. Операция определения переменной trudozatrat

После задания переменных нажимается кнопку < Create data set>. При этом будет создан новый ряд данных «data set», графически изображаемый в поле «Preview» (рис. 28).

MATLAB 7	.10.0 (R2010a)												- B X
File Edit Det	ug Parallel Desktop	Window Help							_				
	। ७ ९ के छ डे व (Current Folder: C:\Document	s and Settings	Администрат	ор\Мои ,	цокументы∖]	MATLAE	3	*	•			
Shortcuts	How to Add	What's New			🛃 Cur	ve Fitting Tool							- 🗆 🗙
Current Folder	× ۵ +۰	× Workspace	Command	Window	<u>File</u>	View Tools Wi	indow Help						×
* * 🗅 « Mor	и документы • N	IATLAB ·	¢-	2 72 P 2		ou have thre	e dimens	ional dat	a try the	Surface	Fitting To	ol	×
🗅 Name -	Data					ou nave unv	ce dimens			Junited			
∎pr.mdl	Data Sets Smoo	oth					Data	Fitting	Exclude	Plotting	Analysis		
	Import workspa	ace vectors:	P	review									
							-	-	1	1	• 1	udozatrat vs. mashir	1
	X Data:	mashin	~		÷	1600 -							-
	Y Data:	(none)	~										
	Weights:	trudozatrat	~			1400 -							
				· · · ·		1400							
	Data set name:	mashin with trudozatrat		15									
	i sinn act minic.					1200 -							-
		Create	data set										
						1000 -				•			-
	Data sets:					800-							-
	trudozatrat vs.	mashin											
						600 -		•					
						000							
Details													
						400 -							1
		View Rename	Delete			10	20	30	40	50	60	70	山 80
				Close	Help								
				0.050	p								
• Start Rea	ady												OVR



Нажимаем кнопку < Close > и выходим из окна «Data».

Запуск окна задания параметров аппроксимации производится нажатием на кнопку < Fitting > основного окна «Curve Fitting Tool» (рис. 29).

MATLAB 7.10.0 (R	010a) 📃 e	X
File Edit Debug Para	lel Desktop Window Help	
10 × 10 10 1	🖻 🖗 Current Folder. C. Documents and Settings Администратор Мои документы (MATLAB 🛛 🗸 🖻	
Shortcuts How	to Add # What's New	
Current Folder	Ele Sieu Food Sundow Help Command Window Sie Sundow Help	* ×
🔹 🕈 🖨 « Мои доку	remain MATLAR	
🗅 Name -	Time The factor The factor <th></th>	
∎pr.mdl	New fit Copy fit	
	Fit name: • trudozatrat vs. mashin	
	Data set: trudozatrat vs. mashin * Exclusion rule: (none) * 1600 -	
	Type of fit: Custom Equations Center and scale X data	
	1900	
	Fit options Immediate apply Cancel Apply	
	Results	
	Click "New Fit" to get started.	
	T_10T/	
	1 able of FITS 600	
Details	a., Fit name Data set Equation n SSE R-sq	
	400	
S		
	Delete fit Save to workspace Table options	
	Close Help	TD
Start Ready		/R

Рис. 29. Вызов подпрограммы «Fitting»

Нажатием на кнопку < New fit > выходим в окно редактора «Fit Editor» (рис. 30).

🗯 MATI	AB 7.10.0 (R20)10a)								- B 🗙
File Ed	it Debug Paralle	el Desktop Window Help								
08	6 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	🔊 🖻 🧧 Current Folder:	C:\Documents and Settings\Адм	инистратор\Мои до	кументы\МА	TLAB	× 🕲			
Short	cuts How t	o Add 🛽 What's New		d Curve Fittin	g Tool					
Current	Folder	• • • × Workspace	Command Windo	W File View To	ols <u>W</u> indow <u>H</u> el	p				
* * 🗅	# Fitting				ve three dimer	usional data try	the Surface	Fitting Too	1	×
DN	Fit Editor									- 5
∎pr.	New fit	Copy fit			Data	Fitting Exc	lude Plotting	Analysis	J	- 1 - 1
	Fit name:	fit 1		, I	r r					
	Data set	trudozatrat vs. mashin	 Exclusion rule: 	(none)				• true	dozatrat vs. mashin	- 3
	Tomo of Ch	D d		N late	-				-	-\$
	Type of ht:	Polynomial		le A data					•	
	Polynomial			00-					-	- 1
	linear poly	nomial								-8
	quadratic p	olynomial		n.	27			. *	-	
	cubic polyr	nomial		×						-8
	Fit options	S	□Immediate apply	Cancel Apply						- 8
	Results			0					-	
	Click "Apply'	" to save the changes to th	e fit.			•				
				b 0 -	5				-	
	T. 1.1	8								
	Table of F1	us		00	-	•			-	
	Fit name	Data set	Equation name SSE	R-square						
Details	Ifit 1		(none) NaN	NaN						
				10						
					-					
			1		0 20	30 40	50	60	70 80	
		Delete fit Save to	workspace Table options.							
				Close Help					1	
• <u>S</u> tar	Ready									OVR

Рис. 30. Окно редактора «Fit Editor»

Выбор типа аппроксимации (аппроксимирующей функции) выполняется в выпадающем списке «Туре of fit» (рис. 31).

File Edit Debug Parallel Desktop Window Help	
🗅 😂 🛎 🖷 🤊 🕆 🖮 🗹 🖻 🔍 Current Folder: C:\Documents and Settings\Администратор\Мои документы\МАТLAB	
Shortcuts # How to Add # What's New	
Current Folder - C x Workspace Command Window Eile Yiew Tools Window Help	
	-3
a vertice dimensional data, try the Surface Fitting Tool	× - 8
Data. Fizing Exclude Pleting Analysis	
¹⁰ pr. New fit Copy fit	- 2
Fit name: fit 1	- *
Data set: trudozatrat vs. mashin Y Exclusion rule: (none)	-5
Type of fit. Polymomial	1
Type of m. Polynomial Center and scale X data	
Polynomial 0-	- 2
linear polynomial	- 8
quadratic polynomial	
cubic polynomial	- ¥
Fit options	- 5
Results	
Click "Apply" to save the changes to the fit.	
10	
Table of Ele	
Fit name Data set Equation name SSE R-square	
Petala (none) NaN NaN	
Letter n Save to workspace 1 Table options	
Close Help	
+ Stary reauy	

Рис. 31. Окно выбора типа аппроксимации

В окне списка «Polynomial» выбирается порядок (степень полинома) аппроксимации (рис. 32).

Для выполнения расчетов нажимается кнопка < Apply >.

В окне «Result» появляется текст с результатами аппроксимации, коэффициенты функции и статистические параметры величины отклонения (см. рис. 32).





После закрытия окна «Fitting» нажатием кнопки < Close > и выхода в основное окно «Curve Fitting Tool» можно увидеть график функции аппроксимации (рис. 33).



Рис. 33. Полученный график функции

График может быть сохранен при выборе в меню «File» пункта «Print to Figure» или на появившемся дополнительном окне также в меню «File» пункта «Save as...» (рис. 34, 35).



Рис. 34. Вызов процедуры сохранения графика



Рис. 35. Сохранение графика

В дальнейшей работе график может быть вызван простым двойным «кликом» левой клавиши мышки (рис. 36).



Рис. 36. Вызов файла с графиком рассчитанной зависимости

2. ХОД ЗАНЯТИЙ

В начале занятий преподаватель, разделив студентов на группы по 3-5 человек, дает методические указания по выполнению работы, выдает индивидуальные задания и учебную литературу [2,3] для ознакомления с методикой проектирования.

После подготовки преподаватель задает контрольные вопросы, и при положительных ответах студенты запускают программу «Проектирование РОБ».

Студентами выполняется расчет по п. 1.1-1.6 данной работы.

Полученные данные записываются, и выполняется запуск программы MatLab.

В соответствии с п. 1.8 выполняются заданные в работе расчеты и результат сохраняется.

Запускается приложение Microsoft PowerPoint и в соответствии с п. 3 выполняется отчет по работе.

Выполняется защита лабораторной работы каждой группой студентов.

После завершения всех работ студенты выполняют разработку схемы объемно-планировочного решения производственного здания для ТО и ТР.

3. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТОВ

В состав отчета по практической работе входят следующие элементы:

- титульный лист;

- название и цель работы;
- исходные данные;
- отчет программы «Проектирование РОБ»;
- результаты расчетов в MatLab;

- выводы по работе.

Отчет целесообразно выполнять в среде Microsoft PowerPoint. Пример выполнения такого отчета показан на рис. 37.

В соответствии с перечисленной последовательностью элементы размещаются на отдельных слайдах презентации. Титульный лист выполняется в соответствии с требованиями стандарта УГЛТУ на оформление учебных работ.

Название, цель работы и исходные данные приводятся на следующем листе презентации Microsoft PowerPoint.

Отчет программы «Проектирование РОБ» может быть скопирован в буфер обмена нажатием сочетаний клавиш < fn > + < prt sc > (в зависимости от исполнения клавиатуры) и вставлен в слайд из буфера. Аналогично выполняется оформление слайда с результатами расчетов в MatLab.

В выводах по работе кратко формулируется вид полученной зависимости и динамика и физический смысл графика.

4. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ НА КОМПЬЮТЕРНОМ КОМПЛЕКСЕ

Работа № 1

Определение зависимости годового объема трудозатрат на ТО и Р от численности парка техники

Целью работы является изучение системы технических воздействий ТО и Р парка, получение навыков расчетов трудозатрат на годовую программу по обслуживанию с применением компьютерного комплекса и выявление связи между объемом трудозатрат на ТО и Р и численностью парка машин.

Ход работы

1. Исходные данные принимаются по варианту, указываемому преподавателем [3, табл. А1].

2. Преподавателем указывается ряд значений (в возрастающем порядке) производственных планов, от объемов которых будет зависеть расчетная численность парка техники.



Рис. 37. Пример выполнения отчета по работе: а – титульный лист; б – исходные данные; в – отчет работы программы «Проектирование РОБ»; в – график зависимости трудозатрат от численности парка техники; г – коэффициенты математической зависимости

3. Запустить программу «Проектирование РОБ» и выполнить расчет трудозатрат на ТО и Р парка для первого значения производственного плана. Программу «свернуть».

4. Открыть Microsoft PowerPoint, создать первый слайд с титульным листом, на второй слайд скопировать исходные данные из [3], с клавиатуры набрать значения исходных данных, указанных преподавателем, а на следующий слайд вставить из буфера обмена «принтскрин». Программу свернуть.

5. В соответствии с п.1.8.1.1 создать файлы исходных данных для расчетов в системе MatLab. При этом значениям X будут соответствовать расчетные значения численности парка машин, а значениям Y – соответствующие рассчитанные значения трудоемкости на TO и P. При сохранении файлов следует корректно указать имя, которое допускает MatLab, т. е. на латинском регистре, и первый символ не должен начинаться с цифры.

Рекомендуется записать имя файла со значением X «mashin», а файлу со значением Y присвоить имя «trudozantrat». Эти значения появятся на «легенде» графика. Введя первые значения, полученные в результате расчетов в программе «Проектирование РОБ», файлы свернуть.

6. Выполнить расчеты в программе «Проектирование РОБ» для всех значений производственного плана и записать полученные значения в файлы «mashin» и «trudozantrat». По окончании расчетов программу и указанные файлы закрыть.

7. Запустить MatLab и в соответствии с п. 1.8.1 выполнить расчет зависимости трудозатрат (значения в файле «trudozantrat») от численности парка техники (значения в файле «mashin»). График полученной функциональной зависимости скопировать в буфер обмена, закрыть MatLab без записи результатов.

8. Открыть Microsoft PowerPoint и вставить график на следующую страницу презентации.

9. Оформить презентацию, откорректировав слайды, сделать надписи к слайдам, подписи к рисункам, написать выводы.

Объем учебной нагрузки – 2 ч.

Работа № 2

Определение зависимости количества постов для ТО и ТР от численности парка техники

Целью работы является изучение структуры СТОиРТ предприятия, получение навыков технологического проектирования с применением компьютерного комплекса и выявление связи между количеством постов для ТО и ТР и численностью парка машин.

Ход работы

1. Исходные данные принимаются по варианту, указываемому преподавателем [3, табл. А1].

2. Преподавателем указывается ряд значений (в возрастающем порядке) производственных планов, от объемов которых будет зависеть расчетная численность парка техники.

3. Запустить программу «Проектирование РОБ» и выполнить расчет трудозатрат на ТО и Р парка для первого значения производственного плана.

4. Выполнить расчет числа постов для обслуживания парка. Программу «свернуть».

5. Открыть Microsoft PowerPoint, создать первый слайд с титульным листом, на второй слайд скопировать исходные данные из [3], с клавиатуры набрать значения исходных данных, указанных преподавателем, а на следующий слайд вставить из буфера обмена «принтскрин». Программу свернуть.

6. В соответствии с п.1.8.1.1 создать файлы исходных данных для расчетов в системе MatLab. При этом значениям X будут соответствовать расчетные значения численности парка машин, а значениям Y – соответствующие рассчитанные значения числа постов для TO и TP. При сохранении файлов следует корректно указать имя, которое допускает MatLab, т. е. на латинском регистре, и первый символ не должен начинаться с цифры.

Рекомендуется записать имя файла со значением X «mashin», а файлу со значением Y присвоить имя «postov». Эти значения появятся на «легенде» графика. Введя первые значения, полученные в результате расчетов в программе «Проектирование РОБ», файлы свернуть.

7. Выполнить расчеты в программе «Проектирование РОБ» для всех значений производственного плана и записать полученные значения в файлы «mashin» и «postov». По окончании расчетов программу и указанные файлы закрыть.

8. Запустить MatLab и в соответствии с п. 1.8.1 выполнить расчет зависимости трудозатрат (значения в файле «postov») от численности парка техники (значения в файле «mashin»). График полученной функциональной зависимости скопировать в буфер обмена, закрыть MatLab без записи результатов.

9. Открыть Microsoft PowerPoint и вставить график на следующую страницу презентации.

10. Оформить презентацию, откорректировав слайды, сделать надписи к слайдам, подписи к рисункам, написать выводы.

Объем учебной нагрузки – 2 ч.

Работа № 3

Определение зависимости численности штата рабочих для ТО и Р от численности парка техники

Целью работы является изучение структуры СТОиРТ предприятия, получение навыков технологического проектирования с применением компьютерного комплекса и выявление связи между численностью штата рабочих для ТО и Р и величиной парка машин.

Ход работы

1. Исходные данные принимаются по варианту, указываемому преподавателем [3, табл. А1].

2. Преподавателем указывается ряд значений (в возрастающем порядке) производственных планов, от объемов которых будет зависеть расчетная численность парка техники.

3. Запустить программу «Проектирование РОБ» и выполнить расчет трудозатрат на ТО и Р парка для первого значения производственного плана.

4. Выполнить расчет числа постов для обслуживания парка. Программу «свернуть».

5. Выполнить расчет численности штата для обслуживания парка. Программу «свернуть».

6. Открыть Microsoft PowerPoint, создать первый слайд с титульным листом, на второй слайд скопировать исходные данные из [3], с клавиатуры набрать значения исходных данных, указанных преподавателем, а на следующий слайд вставить из буфера обмена «принтскрин». Программу свернуть.

7. В соответствии с п. 1.8.1.1 создаются файлы исходных данных для расчетов в системе MatLab. При этом значениям X будут соответствовать расчетные значения численности парка машин, а значениям Y – соответствующие рассчитанные значения численности рабочих. При сохранении файлов следует корректно указать имя, которое допускает MatLab, т. е. на латинском регистре, и первый символ не должен начинаться с цифры.

Рекомендуется записать имя файла со значением X «mashin», а файлу со значением Y присвоить имя «shtat». Эти значения появятся на «легенде» графика. Введя первые значения, полученные в результате расчетов в про-грамме «Проектирование РОБ», файлы свернуть.

8. Выполнить расчеты в программе «Проектирование РОБ» для всех значений производственного плана и записать полученные значения в файлы «mashin» и «shtat». По окончании расчетов программу и указанные файлы закрыть.

9. Запустить MatLab и в соответствии с п. 1.8.1 выполнить расчет зависимости численности штата (значения в файле «shtat») от численности парка техники (значения в файле «mashin»). График полученной функциональной зависимости скопировать в буфер обмена, закрыть MatLab без записи результатов.

10. Открыть Microsoft PowerPoint и вставить график на следующую страницу презентации.

11. Оформить презентацию, откорректировав слайды, сделать надписи к слайдам, подписи к рисункам, написать выводы.

Объем учебной нагрузки – 2 ч.

Работа № 4

Определение структуры производственных участков для парка различной численности и марочного состава

Целью работы является изучение технологии ТО и Р, объемнопланировочных решений производственных зданий, получение навыков технологического проектирования с применением компьютерного комплекса и выявление связи между площадью производственных участков для выполнения внепостовых работ по ТО и Р и численностью парка машин.

Ход работы

1. Исходные данные принимаются по варианту, указываемому преподавателем [3, табл. А1].

2. Преподавателем указывается ряд значений (в возрастающем порядке) производственных планов, от объемов которых будет зависеть расчетная численность парка техники.

3. Запустить программу «Проектирование РОБ» и выполнить расчет трудозатрат на ТО и Р парка для первого значения производственного плана.

4. Выполнить расчет числа постов для обслуживания парка. Программу «свернуть».

5. Выполнить расчет численности штата для обслуживания парка.

6. Составить список участков с учетом [1], выполнить расчет площадей и их суммарную площадь. Программу «свернуть».

7. Открыть Microsoft PowerPoint, создать первый слайд с титульным листом, на второй слайд скопировать исходные данные из [3], с клавиатуры набрать значения исходных данных, указанных преподавателем, а на следующий слайд вставить из буфера обмена «принтскрин». Программу свернуть.

8. В соответствии с п. 1.8.1.1 создаются файлы исходных данных для расчетов в системе MatLab. При этом значениям X будут соответствовать расчетные значения численности парка машин, а значениям Y – соответствующие рассчитанные значения суммарной площади участков. При сохранении файлов следует корректно указать имя, которое допускает MatLab, т.е. на латинском регистре, и первый символ не должен начинаться с цифры.

Рекомендуется записать имя файла со значением X «mashin», а файлу со значением Y присвоить имя «plaz». Эти значения появятся на «легенде» графика. Введя первые значения, полученные в результате расчетов в программе «Проектирование РОБ», файлы свернуть (кликнуть кнопку на панели).

9. Выполнить расчеты в программе «Проектирование РОБ» для всех значений производственного плана и записать полученные значения в файлы «mashin» и «plaz». По окончании расчетов программу и указанные файлы закрыть.

10. Запустить MatLab и в соответствии с п. 1.8.1 выполнить расчет зависимости суммарной площади (значения в файле «plaz») от численности парка техники (значения в файле «mashin»). График полученной функциональной зависимости скопировать в буфер обмена, закрыть MatLab без записи результатов.

11. Открыть Microsoft PowerPoint и вставить график на следующую страницу презентации.

12. Оформить презентацию, откорректировав слайды, сделать надписи к слайдам, подписи к рисункам, написать выводы.

Объем учебной нагрузки – 2 ч.

Работа № 5

Получение навыков разработки планировочных решений производственных зданий для выполнения ТО и Р

Целью работы является изучение технологии ТО и Р, объемнопланировочных решений производственных зданий, изучение методики и получение навыков технологического проектирования производственных зданий объектов РОБ.

Ход работы

1. В качестве исходных данных используются результаты предыдущих расчетов.

2. Изучаются типовые объемно-планировочные решения зданий по [1,2,3].

3. Разрабатывается схема объемно-планировочного решения здания для последнего значения объема производственного плана.

4. Схема объемно-планировочного решения здания выполняется в одном из графических редакторов, рекомендуется Microsoft Visio.

5. Работа оформляется в Microsoft PowerPoint.

Объем учебной нагрузки – 4 ч.

Библиографический список

1 Родионов Ю.В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса. Ростов н/Д, Феникс, 2008. 440 с.

2 Побединский В.В., Панычев А.П., Есюнин Е.Г. Сервис и техническая эксплуатация машин и оборудования: метод. указ. к выполнению дипломных и курсовых проектов для студ. очной и заочной форм обучения. Екатеринбург: УГЛТУ, 2006. 50 с.

3 Побединский В.В. Проектирование предприятий технического сервиса технологических машин: метод. указ. по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Производственно-техническая инфраструктура сервисных предприятий» для студ. вузов, обучающихся по направлению 150401: сайт. URL: http://usfeu.ru

4 http:<u>www.mathworks.com</u> [Электронный pecypc]/ MATLAB[®] & Simulink[®] Release Notes for R2008a.