

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ АВТОМОБИЛ ВА ЙЎЛЛАР ИНСТИТУТИ

АВТОМЕХАНИКА» ФАКУЛЬТЕТИ

«Йўл қурилиш машиналари» кафедраси

ДАК раиси
к.т.н. Мажидов А.Х
«___»___2015 й.

Кафедра мудири
доц. Абдуллаев А.А.
«___»___2015 й.

**“Чирчиқ ТЙХПТФК ишлаб чиқариш базасини модернизациялаш”
мавзуси бўйича**

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИ

**Таълим йўналиши: 5310600–Ер усти транспорт тизимлари ва уларнинг
эксплуатацияси (Кўтариш – ташиш ва йўл - қурилиш машиналари)**

Бажарди: 220-11 урух

Хабиров Д

Раҳбар:

Асс. Мухамедова Н

Бўлим бўйича маслаҳатчи:
“ХФХ”

Жумабоев А

Тақризчи

ТОШКЕНТ 2015 й.

						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

В конструкторской части выпускной квалификационной работе представлены разработанный стенд для снятия и установки пружин клапанов в головках двигателей внутреннего сгорания применяемых в дорожно-строительных и специальных машин, а также автомобилей марки КАМАЗ, ЗИЛ, МАН, МАЗ и др.

Основные узлы и агрегаты стенда следующие: корпус, правые и левые стойки, стойка съемника, кронштейн, пневмокамера, механизм управления стенда, остойник, станина, поддон и др.

Техническая характеристика стенда

1. Тип – стационарный.
2. Управления – пневматическая.
3. Давление в пневмосистеме $2 \div 4$ кгс/м².
4. Усилие на педали не более 10 кгс.
5. Габаритные размеры, мм:
 - длина – 940;
 - ширина – 680;
 - высота – 1180.
6. Масса стенда, кг – 110.

Стенд для снятия и установки пружин и клапанов в головках двигателей работает в следующем порядке.

После графитированная клапаны устанавливаются в гнезде головки цилиндров, поворачивают головку проволочной плоскостью вниз, втулки и собирают клапанный механизм.

Для сборки клапанного механизма используется стационарный стенд для снятия и установки клапанов в головках двигателей, который управляется пневматический в пределах давлений $2 \div 4$ кгс/м².

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Стенд работает в следующем порядке: с нажатием педали, тяга отталкивает рычаг пневмозолотника (пневмораспределителя) и воздух поступает в пневмокамеры и шток пневмокамеры оттягивает в верх тяговую направляющую колонку, в результате этого кронштейн с помощью захвата прижимает пружину с тарелкой вниз.

При сжатием положении пружин производят установку сухарей. При снятие пружин и клапанов производят те же операции только в обратном последовательности.

Усилие на педаль при работе не должен превышать 10 кГс.

Данный стенд установлен в зоне технического обслуживания и диагностики машин земляных работ.

Подача воздуха на стенд осуществляется автономно отдельным компрессорным установкам или можно стенд производственного корпуса по техническо й эксплуатации специализированного парка.

Расчёт параметров стенда

Одним из параметров характеризующий эксплуатации данного стенда является величина усилия на шток пневмокамеры, который определяется по следующей формуле:

$$P = \frac{\pi P_e}{12} (D^2 + Dd + d^2) * Q, \text{ Н}$$

где P_e – давления сжатого воздуха, поступающий в пневмокамеру, МПа;

D – диаметр внутренний полости камеры, мм;

d – диаметр тарелки штока, мм;

Q – сопротивление возвратной пружины.

Характеристика пневматического камеры представлены в таблице 1.

Характеристика пневмокамеры

Таблица 1

№	Наименование	Ед. изм.	Обозначение	Величина
---	--------------	----------	-------------	----------

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

	параметров			
1	Диаметр номера	мм	D	170
2	Диаметр тарелки штока	мм	d	120
3	Ход штока	мм	L	9,0
4	Диаметр штока	мм	d_1	12

Величина усилия на штоке пневмокамеры равен:

$$1) P = \frac{\pi P_0}{12} (D^2 + Dd + d_1^2) * Q = \frac{3,14 * 3}{12} (17^2 + 17 * 12 + 1,2^2) * 1,1 * 10^{-3}$$

$$= 309,6 * 11 * 10^{-3} \text{ Н}$$

Определяет скорость потока воздуха по шланге по формуле:

$$2) g_s = \frac{Q * 1000}{6 * f}, \text{ м/с}$$

где Q – расход воздуха, $Q = 0,5 \text{ м}^3/\text{мин}$

f – площадь поперечной сечения шланга, см^2 ;

g_s – скорость потока воздуха в м/с.

Расчёт площади поперечной сечения и шланг производится по следующей формуле

$$3) f = \frac{\pi * d^2}{4}, \text{ см}^2$$

где d – диаметр шланг, мм

$$d = 10 \text{ мм} = 1 \text{ см}$$

$$\text{Тогда } f = \frac{\pi * d^2}{4} = \frac{3,14 * 1,0^2}{4} = 0,78 \text{ см}^2$$

Скорость потока воздуха в шланге равен:

$$g_s = \frac{Q * 1000}{6 * f} = \frac{0,5 * 1000}{6 * 0,78} = 106,3 \text{ м/с}$$

$$g_s = 106,3 \text{ м/с}$$

ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ

Расчёт проектной части квалификационной работы

Расчёт количество технического обслуживания и ремонта строительно-дорожных машин и оборудования.

Прежде чем, приступить к определению количество технического обслуживания и ремонта следует необходимо найти действительный годовой фонд времени каждого вида машин директивная норма.

Действительный годовой фонд времени определяется по формуле:

$$T_{\partial} = T_n \cdot K_{\epsilon}$$

где T_n – номинальное число часов, работы машин за год;

K_{ϵ} – коэффициент использования рабочего времени машины в течение года,

$$K_{\epsilon} = 0,850 \div 0,95 .$$

Номинальное число часов работы машин за год определяется по формуле

$$T_n = [D_k - (D_{\epsilon} + D_n)] \cdot t_{cm} \cdot n_{cm}$$

где D_k – календарные дни в году;

D_{ϵ} – выходные дни в году;

D_n – праздничные дни в году;

t_{cm} – длительности рабочих смен, $t_{cm} = 8$ ч;

n_{cm} – количество смен в сутки, $n_{cm} = 1$.

Пример расчета действительной годовой фонда времени работы машин

$$T_n = [365 - (52 + 8)] \cdot 8,0 \cdot 1 = 2484,6 \text{ ч}$$

$$T_{\partial} = T_n \cdot K_{\epsilon} = 2484,6 \cdot 0,85 = 2108,9 \text{ ч}$$

Состав основных парка машин ТЙХПТФК представлена в таблице 1.

Действительный годовой фонд времени можно выбрать также из литературы или приложения 1 и заносим в таблицу.

Расчет количество технического обслуживания и текущего ремонтов производим по формуле

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

$$N_i = \frac{S_i + T_o}{P_i} - N_n$$

где S_i – часы, отработанный машиной от последнего технического обслуживания или ремонта до начала года;

N_n – количество обслуживания и ремонтов с периодичностью большей чем периодичность вида, по которому ведется расчет (при расчете капитального ремонта $N_n = 0$);

P_i – периодичность выполнения соответствующего вида технического обслуживания или ремонта по которому вытекает расчет

$P_i = \text{ТО-1; ТО-2; ТО-3; ТР; КР}$

Расчет количество технического обслуживания и ремонта надо выполнить в следующей последовательности: капитальный ремонт, текущий ремонт, техническое обслуживание (ТО-3, ТО-2, ТО-1). Результаты расчета следует округлять для целых чисел в меньшую сторону.

Необходимо учесть в этой формуле, что для машин, прошедших капитальный ремонт межремонтный цикл (периодичность капитальных ремонтов сокращается на 20%).

Все виды периодичности необходимо сокращать также для машины работающих в тяжелых условиях эксплуатации жарких климата (высокая запыленности воздуха и т.п.) умножаем на коэффициент климатических условий, $K_{ку}$.

$K_{ку} = 0,8 \div 0,95$, принимаем $K_{ку} = 0,9$.

Состав парка машин

Таблица 1

№	Наименование машин	Марка машин	Кол-во машин, шт.	Годовой фонд времени, T_o час

						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$N_{TO-2} = \frac{S_{TO-2} + T_{\Delta}}{\Pi_{TO-2}} - (N_{кр} + N_{мп}) = \frac{182 + 2450}{216} - (1 + 2) = 12 - 3 = 9$$

$$N_{TO-1} = \frac{S_{TO-1} + T_{\Delta}}{\Pi_{TO-1}} - (N_{кр} + N_{мп} + N_{TO-2}) = \frac{20 + 2450}{54} - (1 + 2 + 9) = 46 - 12 = 34$$

Расчет S_i для нового экскаватора HYUNDAI 140W

$$S_{кр} = \frac{T_n}{\Pi_{кр}} = \frac{4300}{6912}; S_{кр} = 4300 \text{ ч}$$

$$S_{мп} = \frac{T_n}{\Pi_{мп}} = \frac{4300}{864} = 4 \frac{844}{864}; S_{мп} = 844 \text{ ч}$$

$$S_{TO-2} = \frac{T_n}{\Pi_{TO-2}} = \frac{4300}{216} = 19 \frac{196}{216}; S_{TO-2} = 196 \text{ ч}$$

$$S_{TO-1} = \frac{T_n}{\Pi_{TO-1}} = \frac{4300}{54} = 79 \frac{34}{54}; S_{TO-1} = 34 \text{ ч}$$

Расчет S_i для экскаватора ЭО ЕК-16 прошедших капитальный ремонт

$$S_{кр} = \frac{T_n}{\Pi_{кр}} = \frac{2850}{5530}; S_{кр} = 2850 \text{ ч}$$

$$S_{мп} = \frac{T_n}{\Pi_{мп}} = \frac{2850}{691} = 4 \frac{86}{691}; S_{мп} = 86 \text{ ч}$$

$$S_{TO-2} = \frac{T_n}{\Pi_{TO-2}} = \frac{2850}{173} = 16 \frac{82}{173}; S_{TO-2} = 82 \text{ ч}$$

$$S_{TO-1} = \frac{T_n}{\Pi_{TO-1}} = \frac{2850}{43} = 60 \frac{12}{43}; S_{TO-1} = 12 \text{ ч}$$

Расчет количество ТО и ремонта нового экскаватора DOOSAN 140W-V

$$N_{кр} = \frac{S_{кр} + T_{\Delta}}{\Pi_{кр}} - N_{кр} = \frac{4300 + 2450}{6912} - 0 = 0$$

$$N_{мп} = \frac{S_{мп} + T_{\Delta}}{\Pi_{мп}} - N_{мп} = \frac{844 + 2450}{864} - 0 = 3 - 0 = 3$$

$$N_{TO-2} = \frac{S_{TO-2} + T_{\Delta}}{\Pi_{TO-2}} - (N_{кр} + N_{мп}) = \frac{196 + 2450}{216} - (0 + 3) = 12 - 3 = 9$$

$$N_{TO-1} = \frac{S_{TO-1} + T_{\Delta}}{\Pi_{TO-1}} - (N_{кр} + N_{мп} + N_{TO-2}) = \frac{34 + 2450}{54} - (0 + 3 + 9) = 45 - 12 = 33$$

Расчет количество N_i ТО и ремонта экскаватора ЕК-16 прошедших капитальный ремонт

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

$$N_{кр} = \frac{S_{кр} + T_{\delta}}{\Pi_{кр}} - N_{кр} = \frac{2850 + 2450}{5530} - 0 = 0$$

$$N_{мп} = \frac{S_{мп} + T_{\delta}}{\Pi_{мп}} - N_{мп} = \frac{86 + 2450}{691} - 0 = 3 - 0 = 3$$

$$N_{ТО-2} = \frac{S_{ТО-2} + T_{\delta}}{\Pi_{ТО-2}} - (N_{кр} + N_{мп}) = \frac{82 + 2450}{173} - 3 = 14$$

$$N_{ТО-1} = \frac{S_{ТО-1} + T_{\delta}}{\Pi_{ТО-1}} - (N_{кр} + N_{мп} + N_{ТО-2}) = \frac{12 + 2450}{43} - 14 = 57 - 14 = 43$$

Расчет S_i для нового бульдозера ДЗ-109

$$S_{кр} = \frac{T_n}{\Pi_{кр}} = \frac{7450}{7776}; S_{кр} = 7450 \text{ ч}$$

$$S_{мп} = \frac{T_n}{\Pi_{мп}} = \frac{7450}{864} = 8 \frac{538}{864}; S_{мп} = 538 \text{ ч}$$

$$S_{ТО-2} = \frac{T_n}{\Pi_{ТО-2}} = \frac{7450}{210} = 34 \frac{106}{216}; S_{ТО-2} = 106 \text{ ч}$$

$$S_{ТО-1} = \frac{T_n}{\Pi_{ТО-1}} = \frac{7450}{54} = 137 \frac{52}{54}; S_{ТО-1} = 52 \text{ ч}$$

Расчет количество ТО и ремонта N_i бульдозера ДЗ-109

$$N_{кр} = \frac{S_{кр} + T_{\delta}}{\Pi_{кр}} - N_{кр} = \frac{7450 + 2300}{7776} - 0 = 0$$

$$N_{мп} = \frac{S_{мп} + T_{\delta}}{\Pi_{мп}} - N_{мп} = \frac{538 + 2300}{864} - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$N_{ТО-2} = \frac{S_{ТО-2} + T_{\delta}}{\Pi_{ТО-2}} - (N_{кр} + N_{мп}) = \frac{106 + 2300}{216} - (1 + 2) = 11 - 3 = 8$$

$$N_{ТО-1} = \frac{S_{ТО-1} + T_{\delta}}{\Pi_{ТО-1}} - (N_{кр} + N_{мп} + N_{ТО-2}) = \frac{52 + 2300}{54} - (1 + 2 + 8) = 43 - 11 = 32$$

Для остальных машин количество ТО и ремонта N_i рассчитывается аналогично и результаты сводим в таблицу 2.

Месяц планируемого года, в котором машина должна отправляться на капитальный ремонт определяется по формуле

$$K_m = \frac{12(\Pi_{кр} \cdot S_{кр})}{T_{\delta}} + 1$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

N_i – количество мероприятий в году: i – ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТР и КР;

t_i – трудоемкость соответствующего мероприятия;

K – коэффициент корректировки показателя продолжительности ТО и ремонта

$K = 1$.

Расчет годовой объем работ по ТО и ремонта каждой СДМ

Расчет T_i^2 по ТО и ремонта экскаватора DOOSAN 140W-V

$$T_{TO-1}^2 = n_i \cdot N_i \cdot t_i \cdot K = 1 \cdot 34 \cdot 6 \cdot 1 = 204 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = n_i \cdot N_i \cdot t_i \cdot K = 1 \cdot 9 \cdot 28 \cdot 1 = 252 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp(ТО-3)}^2 = n_i \cdot N_i \cdot t_i \cdot K = 1 \cdot 2 \cdot 800 \cdot 1 = 1600 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = n_i \cdot N_i \cdot t_i \cdot K = 1 \cdot 2 \cdot 50 \cdot 1 = 100 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 экскаватора ЕК-16

$$T_{TO-1}^2 = 2 \cdot 9 \cdot 28 \cdot 1 = 504 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 2 \cdot 33 \cdot 6 \cdot 1 = 396 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 2 \cdot 3 \cdot 800 \cdot 1 = 4800 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 2 \cdot 2 \cdot 50 \cdot 1 = 200 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 экскаватора HYUNDAI 140W прошедших капитальный ремонт

$$T_{TO-1}^2 = 1 \cdot 43 \cdot 6 \cdot 1 = 258 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 1 \cdot 11 \cdot 28 \cdot 1 = 308 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 1 \cdot 3 \cdot 800 \cdot 1 = 2400 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 50 \cdot 1 = 100 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 бульдозер SHANTUISD-23

$$T_{TO-1}^2 = 2 \cdot 34 \cdot 8 \cdot 1 = 544 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 2 \cdot 8 \cdot 38 \cdot 1 = 608 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 2 \cdot 2 \cdot 960 \cdot 1 = 3840 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 2 \cdot 2 \cdot 65 \cdot 1 = 260 \text{ чел. час}$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Расчет T_i^2 бульдозера SHANTUISD-23

$$T_{TO-1}^2 = 1 \cdot 32 \cdot 5 \cdot 1 = 160 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 1 \cdot 9 \cdot 16 \cdot 1 = 144 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 490 \cdot 1 = 880 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 45 \cdot 1 = 90 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 бульдозера ДЗ-109 прошедших капитальный ремонт

$$T_{TO-1}^2 = 1 \cdot 41 \cdot 5 \cdot 1 = 205 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 1 \cdot 10 \cdot 16 \cdot 1 = 160 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 440 \cdot 1 = 880 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 45 \cdot 1 = 90 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 бульдозера ДЗ-110

$$T_{TO-1}^2 = 1 \cdot 32 \cdot 5 \cdot 1 = 160 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 1 \cdot 8 \cdot 16 \cdot 1 = 128 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 1 \cdot 3 \cdot 440 \cdot 1 = 1320 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 45 \cdot 1 = 90 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 автогрейдера ДЗ-122

$$T_{TO-1}^2 = 1 \cdot 32 \cdot 5 \cdot 1 = 160 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 1 \cdot 8 \cdot 16 \cdot 1 = 128 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 1 \cdot 3 \cdot 440 \cdot 1 = 1320 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 45 \cdot 1 = 90 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 автогрейдера ДЗ-98А прошедших капитальный ремонт

$$T_{TO-1}^2 = 1 \cdot 40 \cdot 5 \cdot 1 = 200 \text{ чел. час}$$

$$T_{TO-2}^2 = 1 \cdot 10 \cdot 16 \cdot 1 = 160 \text{ чел. час}$$

$$T_{mp}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 440 \cdot 1 = 680 \text{ чел. час}$$

$$T_{CO}^2 = 1 \cdot 2 \cdot 25 \cdot 1 = 50 \text{ чел. час}$$

Расчет T_i^2 для автогрейдера ДЗ-98А

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

где 1,5 – коэффициент учитывающий неравномерность поступления машин на посты;

K_{mp} – коэффициент, учитывающий, что часть работ по ТР проводятся передвижным мастерским на линии, $K_{mp} = 0,4 \div 0,5$;

η – коэффициент использования рабочего времени поста

$$\eta = 0,85 \div 0,9$$

T_{mp} – годовой объем работ постов текущего ремонта, берется как сумма первых трех видов работ по таблице 4, т.к. на посту ТР выполняются в основном крепежные, регулировочные и разборочно-сборочные работы

$$X_{TO} = 1,5 \frac{6964,2 \cdot 0,5}{1909 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 0,85} = 1,6$$

Принимаем $X_{TO} = 2$.

Определение числа передвижных средств для ТО и ремонта

Число передвижных средств для ТО и ремонта определяются по формуле

$$X_{n.c} = \frac{T_{TO}(1 - K_{TO}) + T_{TP}(1 - K_T)}{T_{\phi.c} \cdot m \cdot K}$$

где $T_{\phi.c}$ – годовой фонд рабочего времени передвижного средства, ч;

K – коэффициент использования передвижного средства, $K = 0,7 \div 0,8$.

$$X_{n.c} = \frac{9056,6 \cdot (1 - 0,7) + 20087,4 \cdot (1 - 0,5)}{1600 \cdot 2 \cdot 0,75} = 53$$

Расчет площади зона ТО и ремонта

Расчет площади ТО и ремонта машин производится по формуле

$$F_{3,TO(TP)} = X_{TO(TP)} \cdot f_n$$

где $X_{TO(TP)}$ – количество постов ТО и ремонта;

f_n – удельная площадь на одну машину за постов, $f_n = 60 \div 160$;

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

$$F_{3,ТО} = X_{ТО} \cdot f_n = 1 \cdot 110 = 110 \text{ м}^2$$

$$F_{3,ТР} = X_{ТР} \cdot f_n = 2 \cdot 110 = 220 \text{ м}^2$$

Расчет площади производственных участков и отделений эксплуатационного предприятия по удельной площади, приходящейся на одного производственного рабочего

$$F = f_1 + f_2(m-1)$$

где f_1 – удельная площадь на первого рабочего, м^2 ;

f_2 – удельная площадь, приходящаяся на каждого последующего рабочего;

m – число людей, одновременно работающих в производственном помещении.

Расчет площади отделения по ремонту агрегатов:

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 15 + 12(1-1) = 15 \text{ м}^2$$

Аккумуляторное и электротехническое отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 10 + 8(1-1) = 10 \text{ м}^2$$

Отделение по ремонту систем питания

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 15 + 20(1-1) = 15 \text{ м}^2$$

Шиномонтажное и вулканизационное отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 10 + 8(1-1) = 10 \text{ м}^2$$

Медницкое отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 20 + 15(1-1) = 20 \text{ м}^2$$

Жестяницкое и кабина-арматурное отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 15 + 20(1-1) = 15 \text{ м}^2$$

Сварочное отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 20 + 15(1-1) = 20 \text{ м}^2$$

Кузнечно-рессорное отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 12 + 10(1-1) = 12 \text{ м}^2$$

Слесарное отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 20 + 15(1-1) = 20 \text{ м}^2$$

Молярное отделение

$$F = f_1 + f_2(m-1) = 15 + 12(1-1) = 15 \text{ м}^2$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

18	Компрессорное				20
19	Вент камера				25
	Итого				261

Расчет бытовых и административных помещений

$$F_{\text{быт}} = \sum F_{\text{пр.к}} \cdot 0,15 = 630,0 \cdot 0,15 = 94,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{адм}} = \sum F_{\text{пр.к}} \cdot 0,06 = 630,0 \cdot 0,06 = 37,8 \text{ м}^2$$

Тогда общая площадь производственного корпуса составляет

$$\sum F_{\text{общ.}} = \sum F_{\text{отд}} + F_{\text{з.ТО}} + F_{\text{з.ТР}} + \sum F_{\text{скл}} + F_{\text{,сп}} = 261 + 110 + 220 + 39,9 + 94,5 = 724,5 \text{ м}^2$$

Расчёт площади складских помещений

Расчёт складских помещений производится по формуле:

$$F_{\text{скл}} = n \cdot f_{\text{скл}}$$

где n – списочное количество машин в парке;

$f_{\text{скл}}$ – объем удельная складская площадь на одну машину

$$F_{\text{скл}} \cdot \text{зап.ч} = n \cdot f_{\text{скл}} = 35 \cdot 0,8 = 28,0 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} \cdot \text{инс} = n \cdot f_{\text{скл}} = 35 \cdot 0,2 = 7,0 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} \cdot \text{гсм} = n \cdot f_{\text{скл}} = 35 \cdot 0,6 = 21,0 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} \cdot \text{рез} = n \cdot f_{\text{скл}} = 35 \cdot 0,4 = 14,0 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} \cdot \text{лес} = n \cdot f_{\text{скл}} = 35 \cdot 0,3 = 10,5 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{скл}} \cdot \text{ут} = n \cdot f_{\text{скл}} = 35 \cdot 0,15 = 5,3 \text{ м}^2$$

Общая площадь отделений, зоны ТО и ремонта и складских помещений равен

$$\sum F_{\text{пр.к}} = \sum F_{\text{отд}} + F_{\text{з.ТО}} + F_{\text{з.ТР}} + \sum F_{\text{скл}} = 261 + 110 + 220 + 39,0 = 530,0 \text{ м}^2$$

						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Расчёт комплекта машин устройства элемента а/д комплексно – механизированным способом

Схема комплексной механизации содержит описание процессов в их технологической последовательности с указанием и расчетом потребности средств механизации, с помощью которых процессы выполняются. Кроме того указывается, на каких Захватках выполняется тот или иной процесс, приводятся объёмы работ по процессам на укрупнённый измеритель, а также производительность по процессам в смену со ссылкой на нормативный источник. Количество захваток должно быть оптимальным. Чем меньше общий фронт работ, тем легче управлять работами и легче при необходимости использовать машины на двух-трех захватках.

В тех случаях, когда машины не могут быть полностью загружены на одной захватке, следует стремиться к сокращению количества захваток.

Но, с другой стороны, количества захваток должно быть подобрано так, чтобы обеспечить бесперебойную работу всех работающих машин. С этой целью нерационально, например, процессы по отсыпке очередного слоя насыпи и по его уплотнению выполнять на одной и той же захватке. Скорость потока – производительность отряда в смену в расчётных показателях или задаётся заранее, или определяется исходя из наличия в отряде комплекта машин.

В первом случае для заданной скорости потока, пользуясь составленной технологической (системой) схемой, подбирают необходимое количество машин, исходя из соображений материальной загрузки всех машин в отряде. Учитывая, что это не всегда удается выполнять, надо обеспечить, в первую очередь, полную загрузку основных и дорогостоящих машин: скреперов, катков и т.е. коэффициент их загрузки в течении смены (по производительности) должен быть близок к единице.

Во втором случае по наличию основных машин в отряде (если не имеется возможности их дополнить) рассчитывают, также с использованием технологической

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

схемы, возможную производительность ряда и по этой производительности подбирают остальные машины отряда.

При поточном способе работ скорость потока, занятого на устройстве основания или возведения земляного полотна, должна нормироваться более высокой, чем поток, занятого на устройстве асфальтобетонного покрытия.

Целесообразно комплектовать отряды так, чтобы их передислокация происходила не чаще чем 1-2 раза в месяц. Экскаваторные отряды могут перемещаться ещё реже.

После определили скорости потока составляется схема потока, на которой производится разделение по захваткам, длина захватки и перечень машин, работающих на каждой захватке.

На схеме работы потока указывают порядковые номера процессов, выполняемых на разных захватках. После того как назначено количество захваток, рассчитывают потребное число разных машин по захваткам и определяют коэффициент внутрисменной их загрузки. В тех случаях, когда одна и также машина используется на двух или нескольких захватках, она на схеме потока обозначается одинаковым номером.

Учитывая, что коэффициент загрузки является средней величиной при комплектований отряда можно допускать повышенную загрузку отдельных машин. В этом случае в скобках должны быть проставлены индексы (1,1) или (1,2), чтобы указать строителям о более напряженном режиме работы этих машин.

Расчет комплекта СДУ для устройства асфальтобетонных покрытий при скорости потока 320 м/смены

1. Расчет сменной потребности главной (ведущей) асфальтоукладчика для укладки асфальтобетонной смеси.

Сменная производительность машин определяется:

$$P_{см} = \frac{t_{см}}{[t]} * [V] = \frac{8,0}{3,24} * 1000 = 2469,8 \text{ м}^2/\text{см}$$

$$W = \frac{W_{см}}{P_{см}} = \frac{B * l}{P_{см}}$$

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

где W – объем работ, м^2 ;

B – ширина проезжей части ($B = 7,5$ м);

l – длина сменной захватки ($l = 320$ м).

$$N = \frac{B * l}{\Pi_{см}} = \frac{7,5 * 320}{2469,8} = 0,97$$

2. Расчёт потребности автомобилей MANTGL 260 для перевозки а/б смеси:

- время уходящее на одну езду

$$t_e = \frac{2 * l}{V} + t_{np} = \frac{2 * 18}{50} + 0,16 = 0,88$$

- количество ездов

$$Z = \frac{T_{см} * k_e}{t_e} = \frac{8,0 * 0,6}{0,88} = 5,45$$

- производительность автосамосвала

$$\Pi_a = q * j * Z = 13 * 0,9 * 5045 = 63,8 \text{ т/см}$$

$$N = \frac{W}{\Pi_a} = \frac{212,8}{63,8} = 3,34$$

3. Расчёт потребное количество катков

- для катка ДУ-63

$$\Pi_{см} = \frac{t_{см}}{[t]} * [V] = \frac{8,2}{4,4} * 1000 = 2050 \text{ м}^2/\text{см}$$

$$W = \frac{W_{см}}{\Pi_{см}} = \frac{2400}{2050} = 1,17$$

- для катка ДУ-96

$$\Pi_{см} = \frac{t_{см}}{[t]} * [V] = \frac{8,0}{4,0} * 1000 = 2000 \text{ м}^2/\text{см}$$

$$W = \frac{W_{см}}{\Pi_{см}} = \frac{2400}{2000} = 1,20$$

4. Расчёт потребности автогрейдера для окончательной планировки с обочин

$$\Pi_{см} = \frac{t_{см}}{[t]} * [V] = \frac{8,0}{0,40} * 100 = 2000 \text{ м}^2/\text{см}$$

$$W = \frac{W_{см}}{\Pi_{см}} = \frac{2400}{2000} = 1,20$$

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

5. Расчёт потребности автогудронатора:

$$II_{cm} = \frac{t_{cm}}{[t]} * [V] = \frac{8,0}{1,07} * 100 = 8542 \text{ м}^2/\text{см}$$

$$W = \frac{W_{cm}}{II_{cm}} = \frac{2400}{8542} = 0,28$$

						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Экология.
2. Охрана труда на производстве и при эксплуатации транспортных средств.
3. Защита населения при чрезвычайных ситуациях.

За короткий срок своей национальной государственности Узбекистан преодолел путь, на который раньше потребовался бы не один десяток лет. Республика за годы независимости окрепла экономически, финансово, политически и духовно, самостоятельно и успешно решает свои внутренние и внешние проблемы.

Произошли структурные преобразования в экономике, промышленности, на транспорте, в сфере коммуникаций, сельском хозяйстве и в других отраслях.

Построены и вступили в строй крупные промышленные предприятия, среди них автомобильные заводы «УзДЭУавто» и «СамКочавто».

Сегодня на дорогах многих государств можно встретить произведенные на этих заводах тысячи автомашин марок «Дамас», «Тико», «Матиз», «Нексия», «Лассети», автобусы и грузовые машины Самаркандского автозавода.

Автомобилестроение – сложная и высокотехнологичная отрасль, требующая значительного научно-технического, экономического и кадрового потенциала. Тот факт, что Узбекистан выпускает их – ещё одно доказательство его огромных возможностей.

Для решения задач по строительству нового государства принципиально важное значение имела подготовка кадров новой формации, воспитанных на национальных и общечеловеческих ценностях и способных реализовать на деле непростые и масштабные задачи по модернизации страны.

Для успешного достижения поставленных целей в стране были приняты Закон «Об образовании» и Национальная программа по подготовке кадров, представляющие собой основу коренного реформирования образования и целостную непрерывную систему обучения.

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

За истекшие десять лет после принятия этих документов выполнена значительная работа по их реализации, внедрены государственные стандарты, учебные программы и планы, налажен выпуск современных учебников, пособий, методических разработок.

Нынешнее время стремительного развития человечества по пути прогресса сопровождается появлением сложной техники и оборудования, новых информационных технологий, развитием коммуникаций, рождением новых сфер жизнедеятельности человека. Все это требует создания для человека благоприятных производственных условий, обеспечивающих высокую производительность и безопасность труда.

В связи со значительным усложнением технических средств и условий их функционирования в современном производстве, существенным изменением трудовой деятельности человека возникла необходимость рассмотрения всех этих вопросов в единой системе «человек-машина-окружающая среда».

Такой подход предопределил появление новой области знаний – безопасности жизнедеятельности.

Основы безопасности жизнедеятельности.

Необходимым условием существования человеческого общества является деятельность. Существует большое количество видов деятельности, которые охватывают практические, интеллектуальные и духовные процессы, протекающие в быту, производственной, общественной, научной, культурной и других сферах жизни.

Модель процесса жизнедеятельности в наиболее общем виде можно представить состоящей из двух элементов: человек и среды его обитания. Между собой эти элементы связаны двухсторонними связями (рис 1).

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

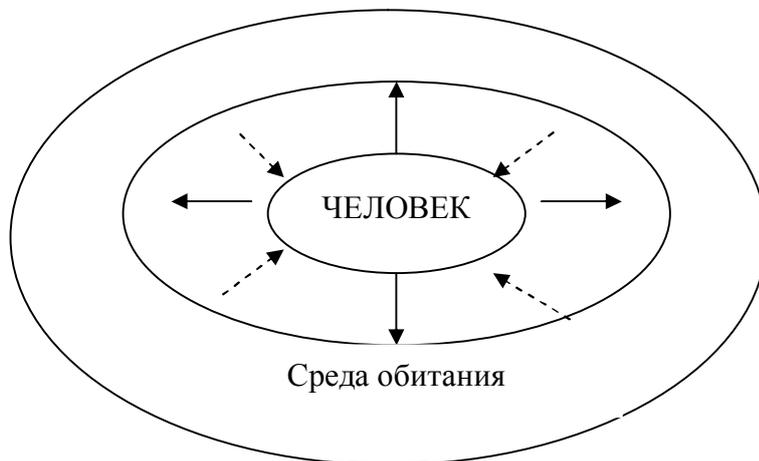


Рис 1. Модель процесса деятельности человека

Прямые связи человека со средой очевидны.

Обратные связи обусловлены всеобщим законом реактивности материального мира.

Система «человек-среда» является двухцелевой:

- одна цель состоит в достижении определенного эффекта в процессе деятельности;
- вторая в исключении нежелательных последствий от этой деятельности

Другими словами, окружающая нас природа рассматривается человеком с двух противоположных позиций.

С одной стороны, для нормального существования необходимо обеспечивать стабильность всех факторов окружающей среды. С другой — жизнедеятельность человека невозможна без пагубного воздействия на окружающую среду.

Именно в одновременности этих двух сторон состоит противоречие во взаимодействии человека с окружающей средой.

Тема взаимодействия человека и окружающей среды выходит за пределы какой-либо одной науки или области человеческой деятельности.

Это предопределило необходимость появления новой области знаний— безопасности жизнедеятельности, дисциплины, изучающей возможности обеспечения безопасности человека применительно к любому виду его деятельности.

Безопасность жизнедеятельности (БЖД)-это комплекс мероприятий, направленных на обеспечение безопасности человека в среде обитания, сохранение его здоровья,

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

разработку методов и средств защиты путем снижения влияния вредных и опасных факторов до допустимых значений, выработку мер по ограничению ущерба в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

Основу научных и практических знаний курса БЖД составляют знания, ранее излагавшиеся в предметах «Охрана труда», «Охрана окружающей среды», «Гражданская оборона», имевших выраженную прикладную направленность.

Объединение предметов позволило расширить и углубить познания в области анатомо-физиологических свойств человека и его реакциях на воздействие негативных факторов, комплексного представления об источниках, количестве и значимости травмирующих и вредных факторов среды обитания, принципов и методов качественного и количественного анализа опасностей, позволило сформулировать общую стратегию обеспечения безопасности, разработать и применять средства защиты в негативных ситуациях.

Будущий бакалавр в своей практической деятельности должен уметь разрабатывать технические процессы, проектировать оборудование, машины, механизмы и организовывать труд таким образом, чтобы были исключены производственные вредности и опасности для работающих.

На основе полученных знаний бакалавр должен четко знать основные законодательные акты в области БЖД, разбираться в вопросах государственной политики и управления охраной труда в Республике Узбекистан, уметь принимать правильные решения в условиях современного производства, обладать теоретическими и практическими знаниями в области БЖД.

Сложность стоящих перед дисциплиной БЖД задач требует использования достижений и выводов многих научных дисциплин – социально – правовых, научной организации труда, технической эстетики, эргономики, социальной и инженерной психологии, технических дисциплин, гигиены труда, физиологии и психологии труда, промышленной токсикологии, экологии и других.

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Вопросы БЖД тесно связаны также с разработкой мероприятий по предупреждению пожаров и взрывов, обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени:

Цель и содержание БЖД:

- обнаружение и изучение факторов окружающей среды, отрицательно влияющих на здоровье человека;
- ослабление действия этих факторов до безопасных пределов или исключение их если возможно;
- ликвидации последствий катастроф и стихийных бедствий

Круг практических задач БЖД прежде всего обусловлен выбором принципов защиты, разработкой и рациональным использованием средств защиты человека и природной среды от воздействия техногенных источников и стихийных явлений, а также средств, обеспечивающих комфортное состояние среды жизнедеятельности.

1.1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности, понятия, термины и определения

Охрана здоровья трудящихся, обеспечение безопасности условий труда, ликвидация профессиональных заболеваний и производственного травматизма составляют одну из главных забот человеческого общества. Обращается внимание на необходимость широкого применения прогрессивных форм научной организации труда, сведения к минимуму ручного, малоквалифицированного труда, создания обстановки, исключающей профессиональные заболевания и производственный травматизм.

На рабочем месте должны быть предусмотрены меры защиты от возможного воздействия опасных и вредных факторов производства. Уровни этих факторов не должны превышать предельных значений, предусмотренных правовыми, техническими и санитарно-гигиеническими нормами.

В окружающем нас Мире возникли новые условия взаимодействия живой и неживой материи: взаимодействия человека с техносферой, взаимодействие техносферы с биосферой (природой) и др. Сейчас правомерно говорить о

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

возникновении новой области знаний – «Экологии техносферы», где главными «действующими» является человек и созданная им техносфера.

В новых техносферных условиях все чаще биологическое взаимодействие стало замещаться процессами физического и химического взаимодействия, причем уровни физических и химических факторов воздействия в XX веке непрерывно нарастали, часто оказывая негативное влияние на человека и природу. В обществе возникла потребность в защите природы («Охрана природы») и человека («Безопасность жизнедеятельности») от негативного влияния техносферы.

Первопричиной многих негативных процессов в природе и обществе явилась антропогенная деятельность, не сумевшая создать техносферу необходимого качества как по отношению к человеку, так и по отношению к природе. В настоящее время, чтобы решить возникающие проблемы, человек должен совершенствовать техносферу, снизив её негативное влияние на человека и природу до допустимых уровней. Достижение этих целей взаимосвязано. Решая задачи обеспечения безопасности человека в техносфере, одновременно решаются задачи охраны природы от губительного влияния техносферы.

Основная цель безопасности жизнедеятельности как науки — защита человека в техносфере от негативных воздействий антропогенного и естественного происхождения и достижение комфортных условий жизнедеятельности.

Средством достижения этой цели является реализация обществом знаний и умений, направленных на уменьшение в техносфере физических, химических, биологических и иных негативных воздействий до допустимых значений. Это и определяет совокупность знаний, входящих в науку о безопасности жизнедеятельности, а также место БЖД в общей области знаний - экологии техносферы.

В жизненном цикле человек и окружающая его среда обитания образуют постоянно действующую систему «человек-среда обитания».

Среда обитания - окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических,

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Мировой автомобильный парк возрос примерно до 850 млн. автомобилей. К настоящему времени в окружающей среде накопилось около 50 тыс. видов химических соединений, не разрушаемых деструкторами экосистем (отходы пластмасс, пленок, изоляции ит.п.)

Вторая половина XX века связана с интенсификацией сельскохозяйственного производства. В целях повышения плодородия почв и борьбы с вредителями в течение многих лет использовались искусственные удобрения и различные токсиканты, что не могло не влиять на состояние компонент биосферы.

Пестициды, применяемые для защиты растений от вредителей, опасны и для человека. Установлено, что от прямого отравления пестицидами в мире ежегодно погибает около 10 тыс. человек, гибнут леса, птицы, насекомые. Пестициды попадают в пищевые цепи, питьевую воду.

В результате активной техногенной деятельности человека во многих регионах нашей планеты разрушена биосфера и создан новый тип среды обитания - техносфера.

2. Ответственность за нарушение законодательных и иных нормативных актов по БЖД.

Основной закон государства – Конституция Республики Узбекистан, введенная в действие 8 декабря 1992 г., закрепила за каждым человеком комплекс личных, политических, социальных и экономических прав.

В статье 37 Конституции Республики указано «Каждый имеет право на труд, на свободный выбор работы, на справедливые условия труда и на защиту от безработицы, в порядке, установленном законом».

Основополагающим направлением государственной политики в области охраны труда является провозглашённый законодательством приоритет жизни и здоровья работника по отношению к результатам производственной деятельности, а также координации деятельности по охране труда с другими направлениями экономической и социальной политики.

Трудовой кодекс Республики Узбекистан введенный в действие с 1 апреля 1996 год определяет законодательство о труде с учётом интересов работников,

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

Для достижения указанных целей используется комплекс взаимосвязанных средств, включающих в том числе международные трудовые нормы, результаты исследовательской работы, сбор и распространение информации, техническое сотрудничество.

Работа, проводимая правительством Республики по организации охраны труда, базируется на Конвенциях и рекомендациях Международной организации труда (МОТ), ряд положений которых нашли своё отражение в нормативно-правовых актах по охране труда.

Например, Закон Республики Узбекистан «Об охране труда» в большой степени отражает принципы и направление государственной политики в сфере охраны труда (организация ряда вопросов и взаимоотношения между работниками, работодателями, профсоюзами и др.), изложенных в Конвенции МОТ №115 «О безопасности и гигиене труда в производственной среде».

В развитие статьи 37 Конституции Республики ОлийМажлис в 6 мая 1993г. в числе первых законодательных актов принял Закон Республики Узбекистан «Об охране труда», заложивший правовую основу принципов функционирования всех ветвей управления деятельностью предприятий всех форм собственности в создании и улучшении условий труда и производственного быта, в формировании системы социально-экономических, организационных, технических, санитарно гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий и нормативного обеспечения вопросов охраны труда.

В соответствии с Законом Республики Узбекистан «Об охране труда» государственная политика в области охраны труда основывается на принципах:

- приоритета жизни и здоровья работника по отношению к результатам производственной деятельности предприятия;
- координации деятельности в области охраны труда с другими направлениями экономической и социальной политики;
- установления единых требований в области охраны труда для всех предприятий, независимо от форм собственности и хозяйствования;

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Государственного Комитета по охране природы функционируют инспекции, занимающиеся техническими вопросами охраны труда на всех видах работ и предприятиях.

В составе Министерства труда и социальной защиты населения имеется управление охраны труда и Государственная техническая инспекция труда и её подразделения на местах – в Республике Каракалпакстан, областях, Ташкентском городском и районных управлениях по труду, занятости и социальной защиты населения.

Общественный контроль за соблюдением законодательных и иных нормативных актов по охране труда осуществляют трудовые коллективы и профсоюзные организации в лице избираемых ими уполномоченных по охране труда.

Надзор за точным и единообразным использованием Законов о труде на территории Республики осуществляется органами прокуратуры Республики Узбекистан (ст.9 Трудового Кодекса РУз).

Государственное управление охраны труда осуществляется Кабинетом Министров Республики Узбекистан.

В соответствии с законом «Об охране труда» и Трудовым кодексом предприятия несут ответственность за необеспечение нормативных требований по охране труда, а должностные лица, виновные в нарушении требований нормативных актов, или препятствующие деятельности представителей органов государственного надзора и контроля, привлекаются к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности.

За нарушение требований нормативных актов по охране труда другие работники предприятий привлекаются к ответственности в установленном порядке.

В соответствии ст. 14 Закона Республики Узбекистан «Об охране труда» создаются службы охраны труда.

Министерства, ведомства, концерны, ассоциации и др. хозяйственные органы координируют работу по охране труда в соответствии с утверждаемыми ими

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

положениями по согласованию с Центральным (Республиканским) комитетом профсоюзов.

На предприятиях с численностью работающих 50 и более человек создаются службы (вводятся должности) по охране труда из числа лиц, имеющих специальную подготовку, а насчитывающих 50 и более транспортных средств, кроме того, создаются службы (вводятся должности) по безопасности дорожного движения.

Службы охраны труда и безопасности дорожного движения работают по положениям, согласованным с профсоюзным комитетом и по своему статусу приравниваются к основным службам предприятия и подчиняются его руководителю.

Специалисты служб по охране труда имеют право контролировать соблюдение всеми работниками правил и норм по охране труда, выдавать руководителям структурных подразделений обязательные для исполнения предписания об устранении выявленных нарушений, а также вносить представления руководителям предприятий о привлечение к ответственности лиц, нарушавших законодательство об охране труда.

Специалисты служб охраны труда и безопасности дорожного движения не могут привлекаться к выполнению работ, не относящихся к их должностным обязанностям.

Службы охраны труда и безопасности дорожного движения ликвидируются только в случае прекращения деятельности предприятия.

Основой существования человеческого общества является труд. Приспособление условий труда к человеку с ранних пор занимало умы как непосредственных участников трудового процесса, так и специалистов, занимающихся вопросами организации труда.

Крестьянин, обрабатывающий землю, ремесленник, изготавливающий орудие труда или оружие, промышленный рабочий, а затем и инженер, занимающийся организацией производства – все они в той или иной степени стремились к

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

приспособлению орудий труда и самого процесса труда к потребностям выполняющего работу человека.

На рубеже XX века, когда появились первые попытки научной организации труда, были сделаны первые шаги на пути создания наиболее удобных орудий труда и наиболее благоприятных условий для трудовой деятельности человека.

Научное изучение трудовой деятельности связывают с именем американского инженера У.Ф. Тейлора и его учеников, которыми была создана и внедрена в производство концепция инженерного проектирования методов работы и положено начало эргономике.

Дальнейшее развитие производства вызвало необходимость учета психологической стороны процесса труда. Поэтому были исследованы психологические свойства человека в процессе труда: восприятие, память, мышление, способность концентрировать внимание и др., а также разработаны некоторые психодиагностические методы отбора рабочей силы для реализации определенных трудовых процессов. Выполненные исследования составили следующий важный этап в становлении эргономики и способствовали все большему приспособлению машины к человеку.

В конце XIX и в начале XX веков в промышленно развитых странах мира (США, Англии, Германии, Японии и др.) организуются специальные лаборатории, кафедры и институты, изучающие влияние трудовых процессов и производственной среды на организм человека. В это время бурно развивались психология, физиология и гигиена труда, результаты исследования этих наук нашли широкое применение в промышленном производстве.

Российские ученые сформировали в 20-30-е годы XX века другой подход к организации труда – проектирование и создание технических средств и технологических процессов, обеспечивающих человеку нормальные условия работы, охрану труда и здоровье работающих. Они предложили создать научную дисциплину – эргологию (учение о работе человека) или эргологию (учение о законах работы). Однако, эта идея не была осуществлена.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

Формирование эргономики, как самостоятельной научной дисциплины, связывают обычно с образованием в Англии группой английских ученых во главе с К. Мареллом эргономического исследовательского общества. Так возникло объединение ученых смежных научных дисциплин для совместной работы по решению общих проблем в проектировании эффективной трудовой деятельности человека, использующего в процессе работы технические средства и системы.

Для обозначения новой научной области был использован термин «эргономика» (греч. *ergon* – работа + *nomos* - закон), впервые предложенный ещё в 1857 г. польским естествоиспытателем Войтехом Ястшембовским, опубликовавшим работу «Очерки по эргономии, или науке о труде, основанной на закономерностях науки о природе».

В некоторых странах эта научная дисциплина имеет иные названия:

в США – «Исследование человеческих факторов»;

в ФРГ – «Антропотехника» и др.

Название «эргономика» было выбрано в связи с тем, что новая область знаний не принадлежала полностью ни к одной из известных наук, она возникла в результате двух одновременно действующих процессов: дифференциации и интеграции научных знаний.

Дифференциация нашла отражение в выделении эргономики из науки о трудовой деятельности человека, а интеграция – в использовании областей знаний, смежных с трудовой деятельностью человека. Таким образом, эргономика развивается в тесном контакте с другими науками. Эти междисциплинарные связи носят двусторонний характер, обогащая взаимодействующие науки.

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

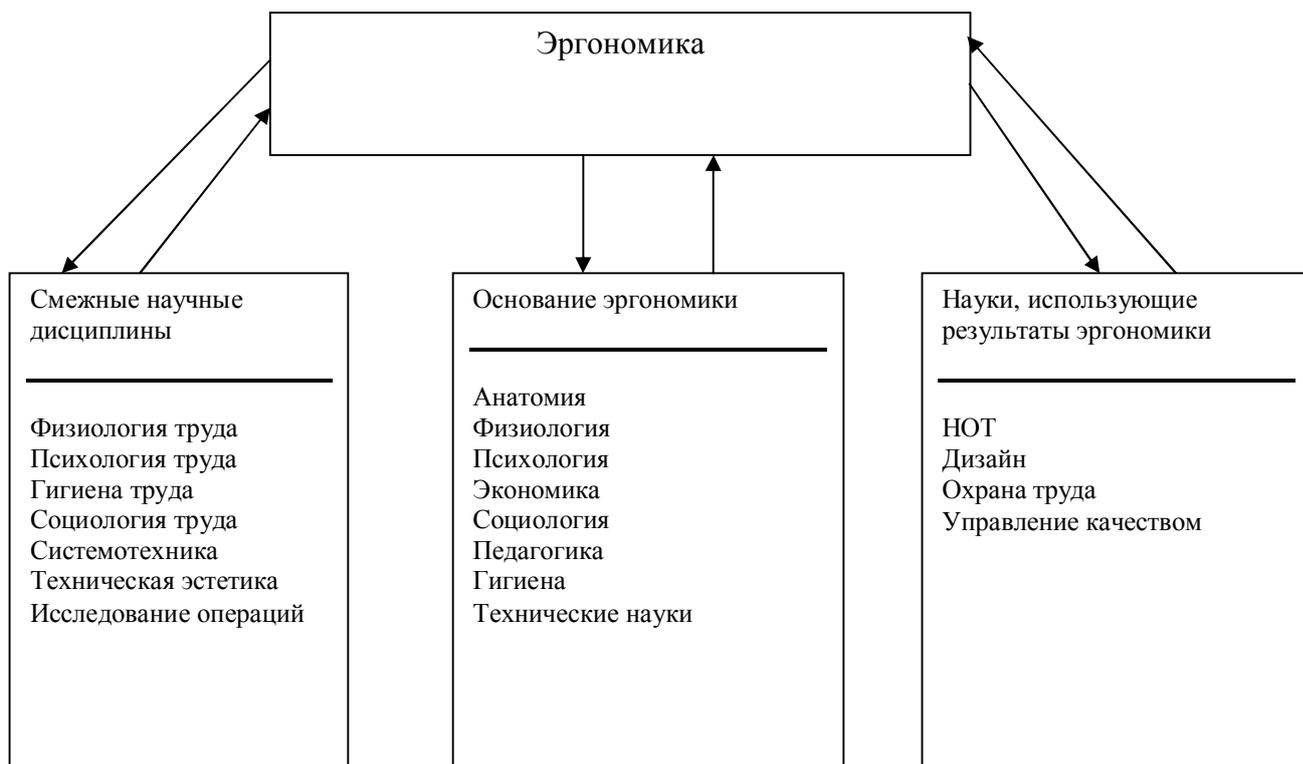


Рис. 7.

Прежде всего, необходимо заметить, что эргономика опирается на комплекс базовых дисциплин, которые не поддаются непосредственной стыковке друг с другом (рис.7.)

По мере развития производительных сил возрастали функции организации и управления трудовым процессом, появились новые виды трудовой деятельности (управление локомотивом, автомобилем, самолетом и т.п.). которые потребовали учета не только антропометрических и физиологических свойств человека, но и главным образом его психологических свойств (скорости реакции, памяти и внимания, эмоциональной установки и т. д.). Изменение характера взаимодействия человека и техники привело к возникновению новой научной дисциплины- психологии труда.

Предметом изучения психологии труда является как сама трудовая деятельность человека, так и особенности личности работающего, конкретная производственная среда, межличностные отношения в труде.

Научно-технический прогресс существенным образом изменил характер труда человека. Изменение характера трудовой деятельности по-иному поставило

проблему взаимодействия человека и техники. Возможности человека расширились благодаря развитию техники, но техника в свою очередь настолько усложнилась, что человеку уже трудно ею управлять. Возникает задача согласования конструкций машин с психологическими и физиологическими возможностями человека.

Как бы ни была совершенна техника, ее качественное использование в конечном итоге зависит от действий операторов, управляющих техникой. Этим объясняется необходимость изучения работы машин и деятельности операторов в едином комплексе «человек-машина».

Нормализации труда операторов, рациональному приспособлению сложной техники к возможностям человека способствовали исследования по инженерной психологии.

Инженерная психология исследует вопросы взаимодействия возможностей человека и современной техники в рамках единой системы. Предметом инженерной психологии является изучение и оптимизация системы «человек – машина». Развитие науки и техники особенно в последние 20- 30 лет показало, что при создании человеко-машинных систем жесткие и трудно преодолимые границы психофизиологических возможностей человеческого организма образуют одно из самых узких мест.

По данным зарубежной статистики, 58 – 70% аварий на производстве связаны с недооценкой «человеческого фактора». Это заставило инженерно-конструкторскую мысль не просто считаться с «человеческим фактором» в технических системах, а сделать его предметом специального изучения. Сначала по отдельности изучались гигиенические, антропометрические, биомеханические, физиологические и психологические, а также эстетические аспекты и условия трудовой деятельности человека в технических системах, а полученные результаты просто учитывались в различного рода практических рекомендациях. Однако, становилось ясно, что этих частных рекомендаций недостаточно. Появилась необходимость в многомерной оптимизации систем «человек – машина – производственная среда – предмет труда», всестороннем учете «человеческих» и

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

технических факторов для достижения заданной эффективности систем контроля и управления.

Комплексный, системный подход к указанным проблемам способствовал рождению новой науки – эргономики.

Эргономика изучает возможности и особенности функционирования организма человека в трудовых процессах с целью создания таких условий, методов и организации трудовой деятельности, которые делают труд наиболее производительным и вместе с тем способствуют всестороннему духовному и физическому развитию человека, обеспечивают ему комфорт и безопасность в процессе труда, сохраняют здоровье и работоспособность.

Предметом эргономики является трудовая деятельность человека, исследования системы «человек – машина – производственная среда – предмет труда». Основными эргономическими факторами, учет которых необходим при решении задач оптимизации человеко-машинных систем, являются:

- общесистемные (в том числе и социальные) критерии оптимизации;
- организация (структура и процессы) информационного и энергетического взаимодействия;
- алгоритмы деятельности операторов;
- характеристики «человеческих» и технических средств;
- условия и средства обеспечения максимальной эффективности, безопасности и комфортности труда операторов;
- средства профессионального отбора и подготовки операторов, контроля их состояния во время работы.

К эргономическим показателям трудового процесса, обеспечивающим максимальную эффективность, безопасность и комфортность труда, относят:

- гигиенические (факторы внешней среды – температура, физико-химический состав и скорость движения воздуха, освещенность, шум и т. п.);
- антропометрические и биомеханические, характеризующие соответствие орудий труда размерам, форме и массе тела человека, оптимальным усилиям, направлению движений и т. п.;

									Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата					

-физиологические и психофизиологические, устанавливающие соответствие выполнения трудовых операций скоростным, энергетическим, зрительным и другим возможностям человека;

-психологические, характеризующие соответствие трудового процесса закрепленным и формируемым навыкам, а также возможностям восприятия, памяти и мышления;

-эстетические, определяющие соответствие трудовой деятельности эстетическим потребностям человека и реализуемые в художественно-конструкторских решениях рабочих мест, орудий труда и производственной среды. Эргономика решает ряд проблем, связанных с оценкой надежности, точности и стабильности работы оператора, исследованием влияния психической напряженности, утомления, особенностей нервно-психической организации оператора на эффективность его деятельности в системе «человек - машина».

Эргономика органически связана с технической эстетикой, которая представляет собой науку, изучающую социально-культурные, технические и эстетические проблемы формирования гармоничной среды, создаваемой средствами промышленного производства для жизни и деятельности человека. Эргономика не может эффективно решать стоящие перед ней задачи вне тесных связей с промышленной социологией, социальной психологией и другими общественными науками. Данная группа наук в определенном отношении опосредствует взаимосвязь эргономики с экономикой.

Таким образом, эргономика в тесной связи с техническими, естественными и социальными науками создает для человека такие условия, которые обеспечивают ему высокопроизводительный и безопасный труд.

При решении задач взаимодействия человека с техникой, создания оптимальных условий для выполнения трудовой деятельности особое значение приобретают эргономические разработки. Анализ функционирования системы «человек — машина — производственная среда», которая является объектом изучения эргономики, позволяет сформулировать следующие основные задачи эргономических разработок:

										Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

