Лабораторная работа
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СЕРТИФИКАЦИИ ДСМ

Секция Эксплуатации и сервиса ДСМ
Доцент, к.т.н. Сабуренков С.Е.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ –

определение эргономических показателей эксплуатационных свойств дорожно-строительных машин при проведении сертификации.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- **под базовым эргономическим образцом** понимают реальную или гипотетическую машину, обладающую совокупностью всех эргономических показателей, принятых за основу при оценке уровня эргономичности

- **Эргономический уровень изделия** - это относительная характеристика – совокупность всех эргономических свойств оцениваемой машины, основанная на сравнении значений эргономических показателей качества машины со значениями соответствующих показателей базового образца.

- **Эргономическое свойство машины** проявляется в системе «человек – изделие – среда использования» для удовлетворения эргономических требований.
- **Эргономический параметр машины** – качественная характеристика технических особенностей машины, используемая для определения ее соответствия эргономическим требованиям.

- **Единичный эргономичный параметр качества машины** характеризует одно из его эргономических свойств.
- **Комплексный эргономический показатель качества машины** характеризует несколько ее эргономических свойств.

КОМПЛЕКСНЫЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

1. АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели, характеризующие степень соответствия машины эргономическим требованиям к рабочей позе, зонам досягаемости, хватке руки, в том числе:

- размерам тела человека;
- форме тела человека;
- распределению массы тела человека.

2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ , характеризуют степень соответствия машины эргономическим требованиям к объекту и скорости рабочих движений человека, его силе, условиям приема, переработке и выдаче информации, в том числе:

- силовым, скоростным и энергетическим возможностям человека;

- возможностям органов зрения человека по размерам, форме, яркости, контрасту, цвету и пространственному положению объекта наблюдения.

3. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ характеризуют степень соответствия машины эргономическим требованиям и средствам информационного взаимодействия человека и машины, а также формирования навыков, в том числе:

- соответствие машины возможностям человека по восприятию, хранению и переработке информации;

-соответствие машины закрепленным и вновь формируемым навыкам человека

-(с учетом легкости и быстроты их формирования).

4. гигиенические показатели, характеризуют непосредственное влияние среды использования и опосредованное влияние машины через среду на эффективность деятельности человека , в том числе:

- уровень микроклиматических факторов (температура, влажность, давление);
- характеристики освещения;
- уровень шума, вибрации и перегрузок;
- уровень излучений;
- уровень подвижности и сменяемости воздушного потока;
- состав воздушной смеси;
- уровень напряженности магнитного, электрического и электромагнитного полей.

Контрольная точка сиденья (КТС) – точка в средней вертикальной плоскости. КТС является постоянной точкой по отношению к машине и не перемещается вместе с сиденьем при его регулировке и (или) колебании.

ГОСТ Р ИСО 5353-2012 ГОСТ

Точка SIP – контрольная точка сиденья по ГОСТ Р ИСО 5353-2012, определяемая при номинальных регулировках сиденья.

Перемещение органов управления – ход или движение органа управления в пределах рабочего диапазона.

Расположение органов управления – положение органа управления, включая соответствующие его перемещения, определяемые относительно точки SIP.

ОСНОВНЫЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ – органы управления, часто или постоянно используемые оператором, например, это могут быть:

- органы управления машиной: управление коробкой передач, тормозами, поворотом машины, частотой вращения вала ДВС и т. д.;
- органы управления рабочим оборудованием : отвалом, ковшом, стрелой, рукоятью, рыхлителем и т.д.

ВТОРОСТЕПЕННЫЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ –

органы управления, редко используемые оператором

(переключатели освещения, снегоочистителя, стартера, отопителя, кондиционера и т.д.).

ЗОНЫ КОМФОРТА

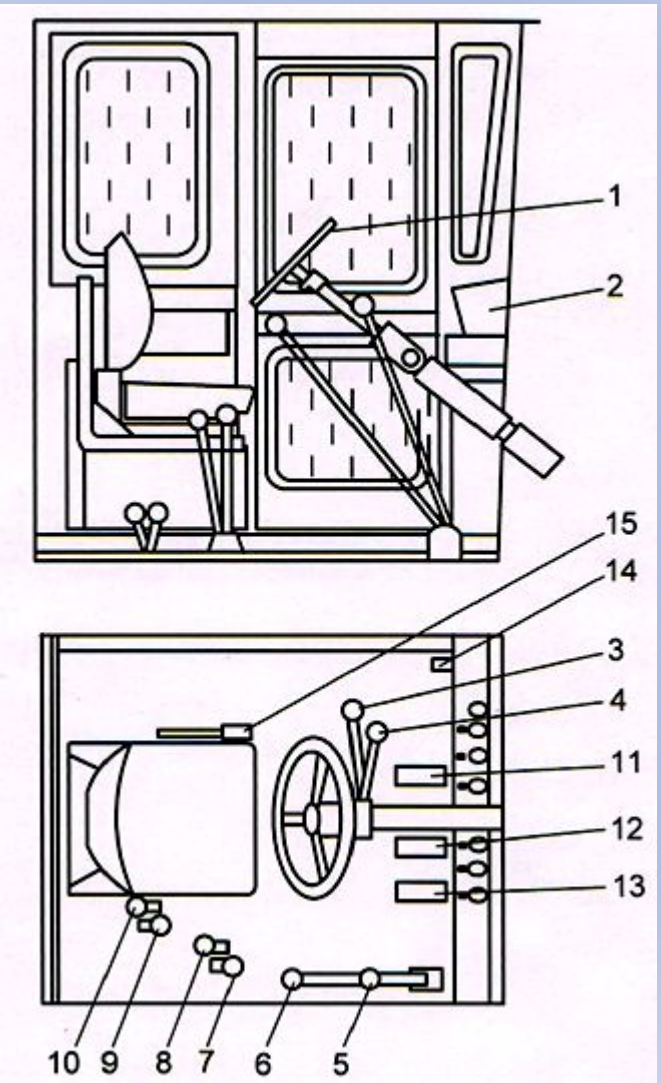
– предпочтительные зоны расположения основных органов ручного и ножного управления. Расположенные в этих зонах органы управления должны быть легко досягаемы для операторов высокого и низкого роста.

27258-87 (ИСО 6682-86)

ЗОНЫ ДОСЯГАЕМОСТИ

– зоны расположения второстепенных органов ручного и ножного управления. Расположенные в этих зонах органы управления должны быть досягаемы для операторов высокого и низкого роста в положении сидя, при этом допускается, что оператор может повернуться или наклониться вперед или в стороны.

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ



1- рулевое колесо; 2- панель приборов;

3- рычаг переключения режима КПП;

4- рычаг реверса; 5- рычаг управления ковшом 6- рычаг управления стрелой;

7- рычаг отключения заднего моста; 8- рычаг диапазонов передач; 9- рычаг включения РОМ; 10- рукоятка ручного изменения оборотов ДВС; 11- педаль тормоза;

12- педаль тормоза; 13- педаль газа;

14- кнопка отключения массы; 15- рычаг стояночного тормоза.

рулевое колесо, рычаг переключения режима КПП; рычаг реверса, педали тормоза и газа

. рычаг стояночного тормоза

Приспособление для определения КТС

рычаг управления ковшом, рычаг управления стрелой, рычаг отключения заднего моста; рычаг диапазонов передач.

Гидрораспределитель и тяги, идущие к рукояткам управления ковшом и стрелой рабочего оборудования

рычаг включения РОМ, рукоятка ручного изменения оборотов ДВС

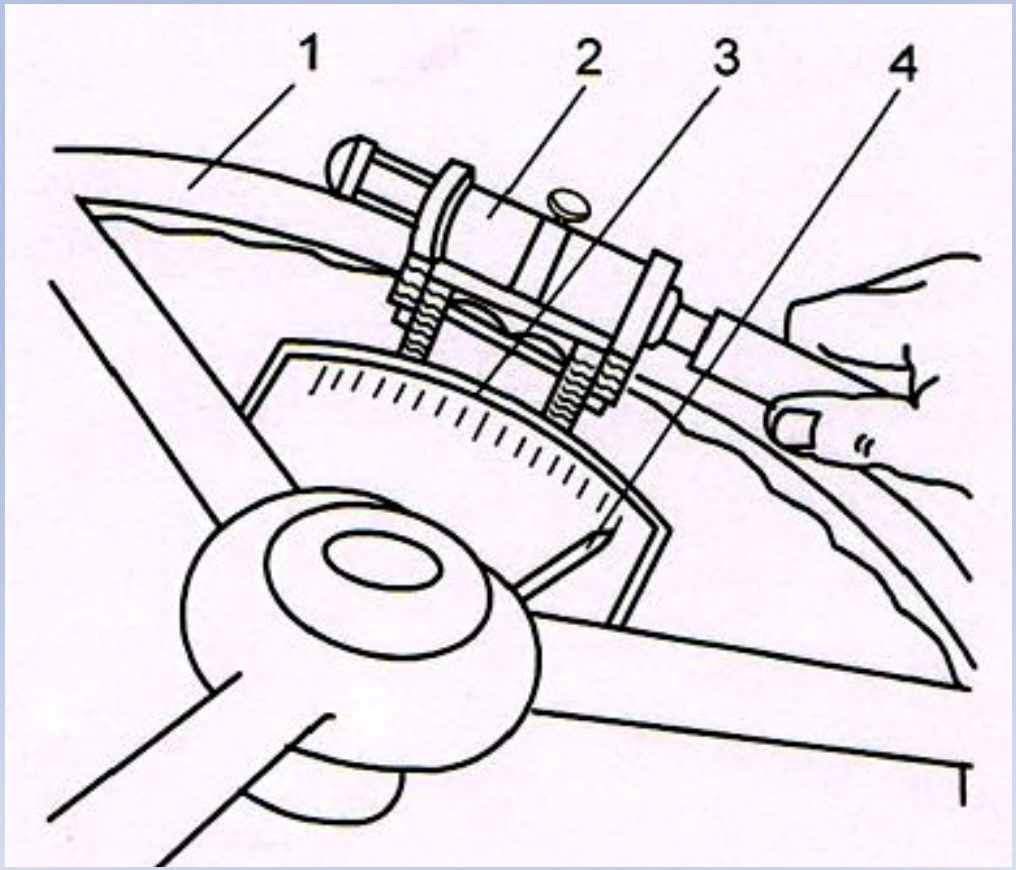
МЕТОДИКА И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1 .Определение усилия на органах управления дорожной машины.

2. Проведение сравнения значений усилий с нормативными значениями на соответствующих органах управления.

Усилие и люфт на рулевом колесе

Общий вид универсального прибора для проверки рулевого управления (тип прибора – НИИАТ-К-402): 1 – рулевое колесо; 2 – динамометр; 3 – шкала люфтомера; 4 – стрелка люфтомера



В соответствии с ГОСТ 12.2.019-2005 п.3.8 и ГОСТ Р 31555-2012 п.6.6 нормативное значение люфта рулевого управления не должно превышать 25^0.

ИЗМЕРЕНИЕ УСИЛИЯ НА РУЛЕВОМ КОЛЕСЕ

Для измерения касательного усилия на рулевом колесе необходимо взять одну из рукояток динамометра и медленно поворачивать рулевое колесо в крайнее левое, а затем крайнее правое положение. По делению шкал, против которых установлены фиксаторные кольца, определяют максимальные усилия.

Приспособление для определения КТС

3. Оценка легкости управления машиной коэффициентом напряженности управления **$К_{ну}$**, определяемым по формуле:

$$К_{ну} = \frac{\sum_{i=1}^{m} P_i}{\sum_{i=1}^{m} P_{iн}},$$

где P_i- усилие на i – м рычаге или педали, определенное по заданию, Н;

$P_{iн}$ - нормативное значение усилия на i – м рычаге или педали, Н;

m- количество рычагов и педалей в кабине.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УСИЛИЙ НА ОРГАНАХ УПРАВЛЕНИЯ

	Усилия на органах управления не более, Н	
1.	- на рулевом колесе	115
2.	- на органах управления ДВС	50
3.	- на органах управления рабочим оборудованием:	
	для рычагов	60
	для педалей	120
4.	- на органах управления для перемещения собственным ходом:	
	для рычагов	120
	для педалей	245
	для тормозной педали	300

Продолжение

5.	**- на рычагах и педалях, используемых не более 5-ти раз в смену** **для рычагов** **для педалей**	 **200** **300**
6.	Коробка переключения передач: - без разрыва потока мощности - с разрывом потока мощности	 60 160
7.	Механизм поворота: - без усилителя - с усилителем: на рулевом колесе; на рулевом колесе с гидрообъемным приводом при аварийной ситуации на рычагах люфт на рулевом колесе	 50 50 40 $\pm 25^0$

Окончание

8.	**Стояночный тормоз**	**200**
9.	Регулятор частоты вращения двигателя	80
10.	Распределитель гидросистемы: - механический привод (рычаги) - электрогидравлический привод: рукоятка кнопка - гидравлический привод - механогидравлический привод	 60 15 1 20 60
11.	Вал отбора мощности	160
12.	Остальные органы	150

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

1.	**Расстояние от КТС до середины площадок основных педалей, мм В свободном положении: - продольное направление Х-Х - поперечное направление У-У - вертикальное направление Z-Z**	**В зоне комфорта +581…+932 -275…+275 -150…-470**
2.	Расстояние от КТС до середины площадок вспомогательных педалей, мм В свободном положении: - продольное направление Х-Х - поперечное направление У-У - вертикальное направление Z-Z	В зоне досягаемости +581…+941 -375…+375 -75…-470

Продолжение

3.	**Расстояние от КТС до центров рукояток основных рычагов, мм** **В нейтральном положении:** **- продольное направление Х-Х** **- поперечное направление У-У** **- вертикальное направление Z-Z**	**В зоне комфорта** **+132…+573** **-500…+500** **-100…+425**
4.	Расстояние от КТС до центров рукояток вспомогательных рычагов, мм **В нейтральном положении:** **- продольное направление Х-Х** **- поперечное направление У-У** **- вертикальное направление Z-Z**	В зоне досягаемости **245...-160** **0...283** **368...400**

Определение координаты контрольной точки сиденья (КТС) (старая редакция ГОСТ)

а) установите на центр подушки груз, равный (26±1) кг;

б) приложите к спинке сиденья два раза нагрузку равную 100 Н;

в) установите на центр подушки дополнительные грузы, доведя общую массу до (65±1) кг;

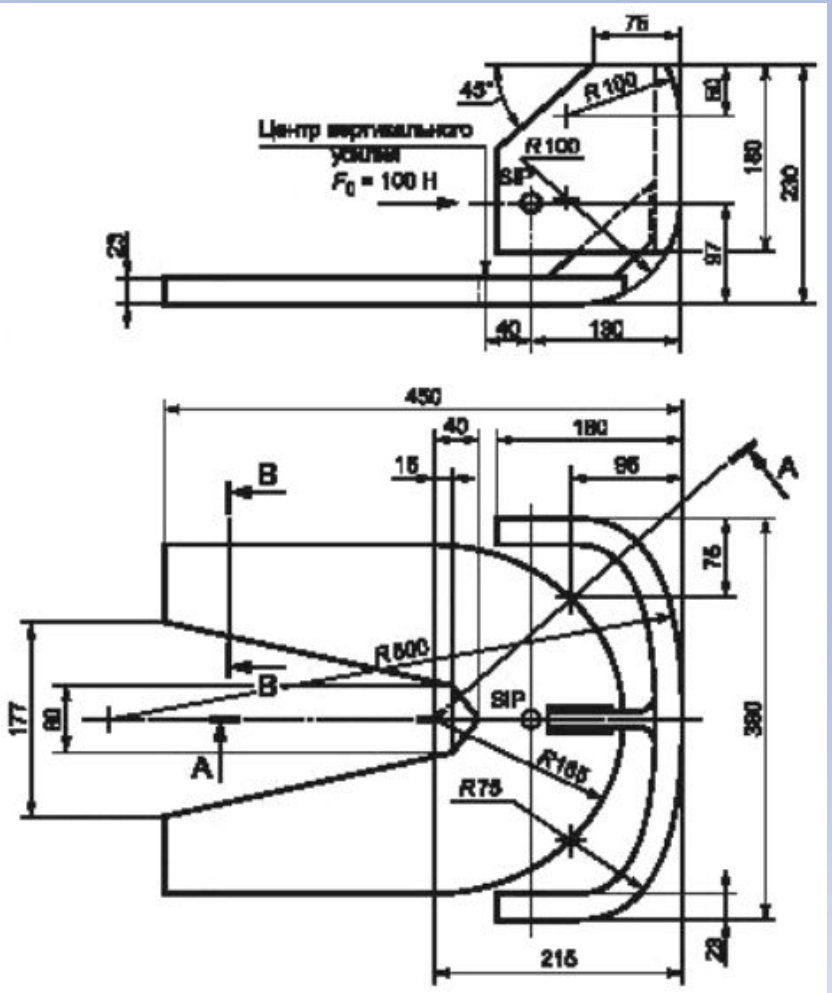
г) в вертикальной плоскости, проходящей через оси X´ и Z´. С помощью мерной линейки или рейки и угольника измерьте расстояние от пола до поверхности подушки в мм, нанесите этот размер в масштабе на чертеж (см. рис 1) кабины и проведите горизонтальную прямую;

д) от полученной горизонтальной прямой отложите в масштабе на чертеже 97 мм и проведите через полученную точку параллельную горизонтальную прямую;

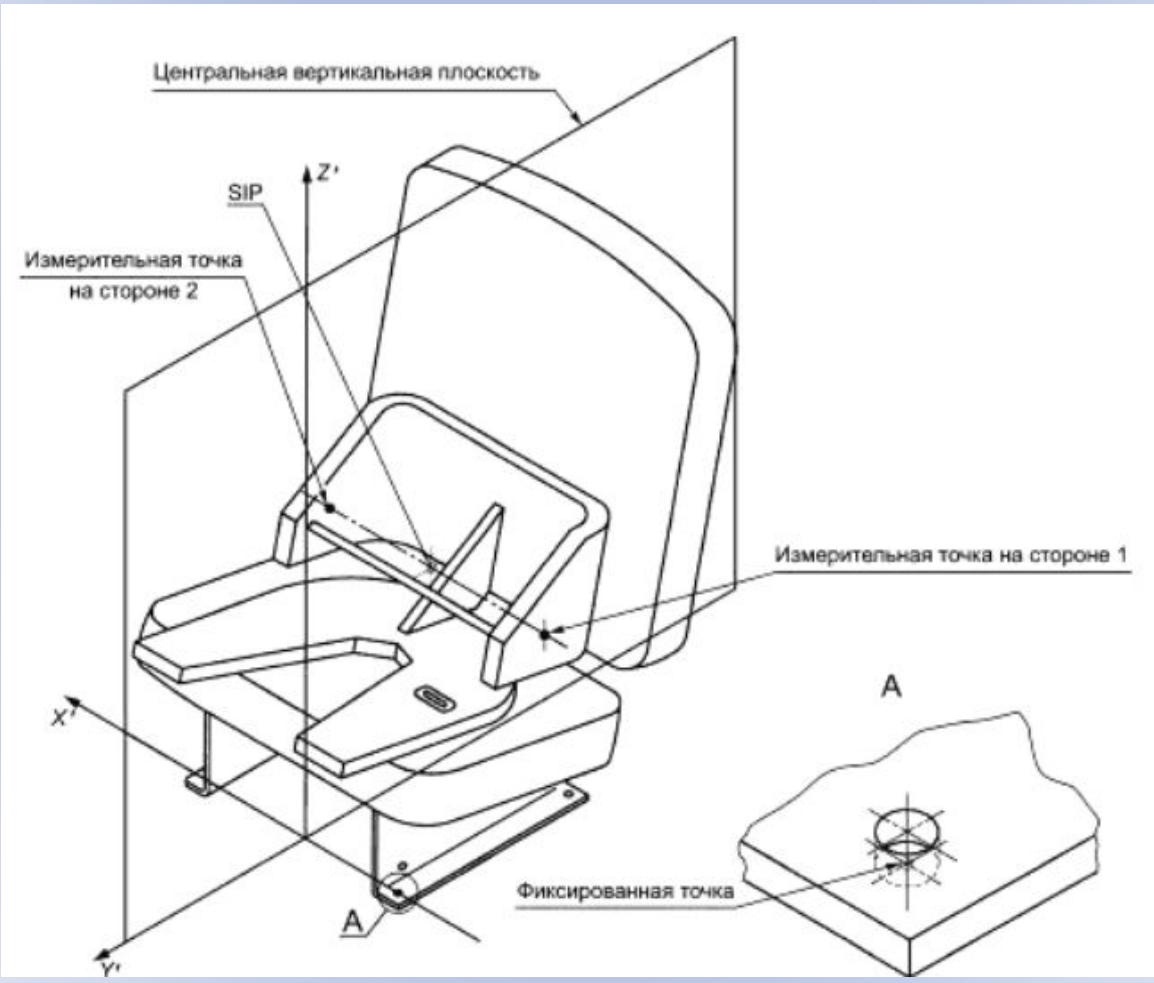
е) на полученной в предыдущем пункте горизонтальной прямой отложите в масштабе от точки пересечения со спинкой сиденья отрезок, равный 130 мм.

Конечная точка полученного отрезка будет точкой КТС.

Определение координаты контрольной точки сиденья (КТС) (новая редакция по ГОСТ Р 5353-2012)



Сиденье с устройством SIP



Определение контрольной точки сиденья (SIP)

SIP следует определять с помощью устройства, представленного выше
нижеследующих процедур.

Подготовка сиденья

Целесообразно выбрать время, когда перед началом процедуры измерения температура сиденья
достигнет ее комнатного значения (20 ± 2) °C.

Сиденье следует разместить на плоской горизонтальной поверхности.

Дважды с интервалом 1 мин следует усадить человека массой (75 ± 10) кг на гибкое сиденье со спинкой. Ненагруженным сиденье разрешается оставлять но более 5 мин до начала процедуры измерения.

Необходимо покрыть сиденье куском ткани из миткаля подходящего размера с целью исключения прямого контакта и сведения к минимуму трения между поверхностями подушки и устройством. Необходимо позаботиться о защите ткани от влияния расположенного на ней устройства.

Размещение устройства

Помещают устройство без дополнительных масс сбоку от центральной плоскости на подушку сиденья, сдвинув его назад к спинке сиденья. Убеждаются в том. что устройство правильно установлено сбоку от центральной плоскости в горизонтальном положении.

Устанавливают дополнительные массы, доведя обшую массу устройства от 6 1 1 до (26 11) кг;
центр приложения вертикального усилия, создаваемого дополнительными массами, должен быть на расстоянии 40 мм перед проекцией точки SIP на горизонтальную часть устройства

Обеспечивают хорошую подгонку между собой подушек сиденья, спинки и устройства, поочередно прикладывают горизонтально направленное в заднюю сторону усилие около 100 И в месте, указанном на рисунке 1. и покачивают устройство из стороны в сторону.

Устанавливают дополнительные массы, доведя общую массу устройства от 26 ± 1 до (65 11) кг, центр приложения вертикального усилия, создаваемого дополнительными массами, должен быть на
расстоянии 40 мм перед проекцией точки SIP на горизонтальную часть устройства.

Примечание 3 — ***Масса оператора 75 кг приближается к массе устройства 65 кг.***

Повторяют поочередно нагрузку и разгрузку, покачивают устройство, убедившись в том. что устройство правильно установлено сбоку от центральной плоскости в горизонтальном положении.

Измерение

Проводят измерения на каждой стороне устройства в точках на равном расстоянии от центральной вертикальной плоскости. Определяют средние значения. Записывают с точностью ± 1 мм координаты SIP от фиксированной точки на сиденья (см. рисунок 3). которая определена производителем.

Некоторые машины имеют вращающиеся сиденья, которые могут обеспечивать многократные функции управления. Эти функции могут относиться к рабочему оборудованию машины или ее передвижению по дороге. Для этих случаев невозможно быстро определить место различных SIP относительно фиксированной точки. В этом случае повторяют регулирование и определение контрольной точки по для каждой позиции.

6. Оценка расположение органов управления в кабине машины

с помощью коэффициента удобства расположения органов управления (коэффициента комфортности **$К_{ком}$**) по формуле

$$К_{ком} = \frac{N_{ок} + N_{вд}}{N_{о} + N_{в}},$$

где $N_{ок}$- количество основных рычагов и педалей, попавших в зону комфорта;

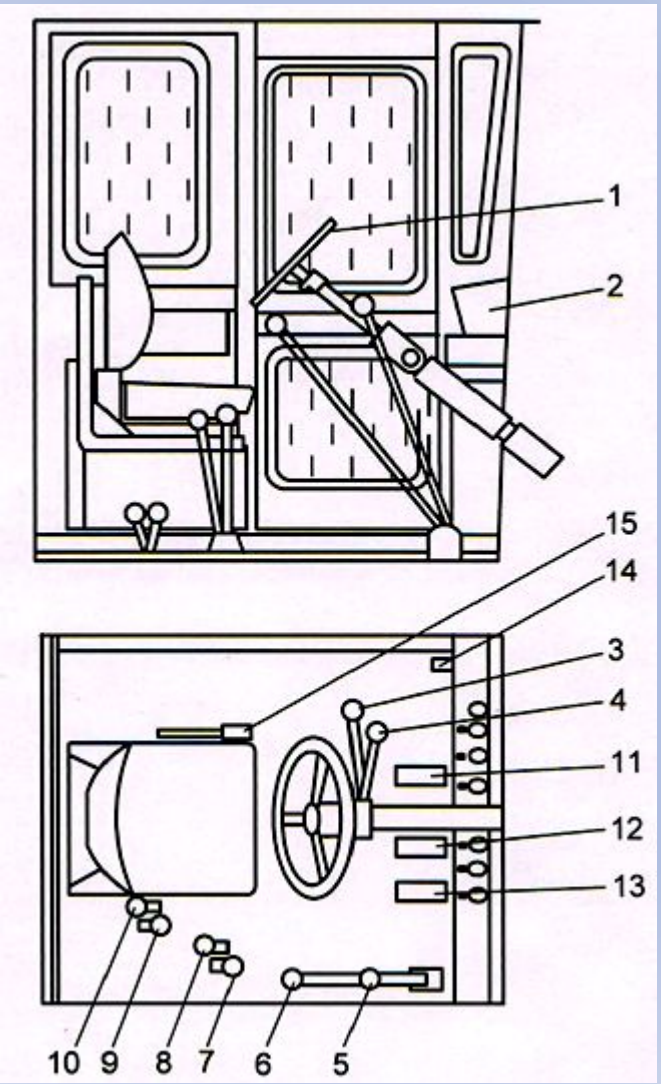
$N_{вд}$- количество второстепенных рычагов и педалей, попавших в зону досягаемости;

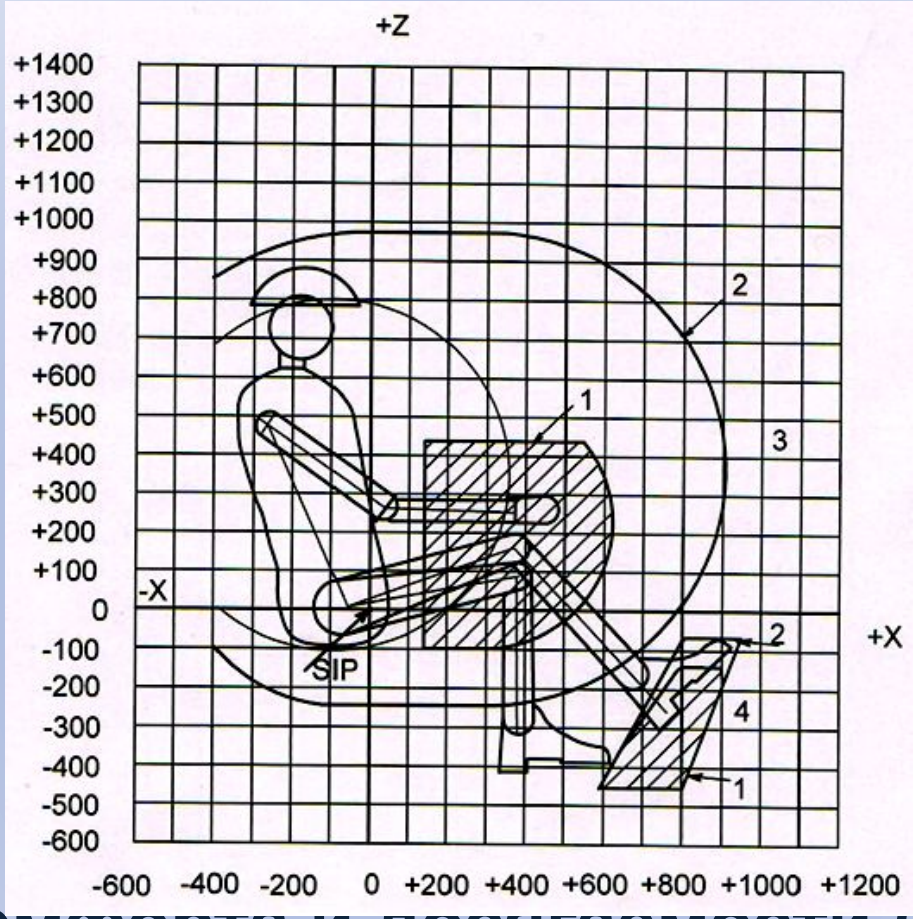
$N_{о}$- общее количество основных рычагов и педалей;

$N_{в}$- общее количество второстепенных рычагов и педалей

ЗОНЫ КОМФОРТА И ДОСЯГАЕМОСТИ

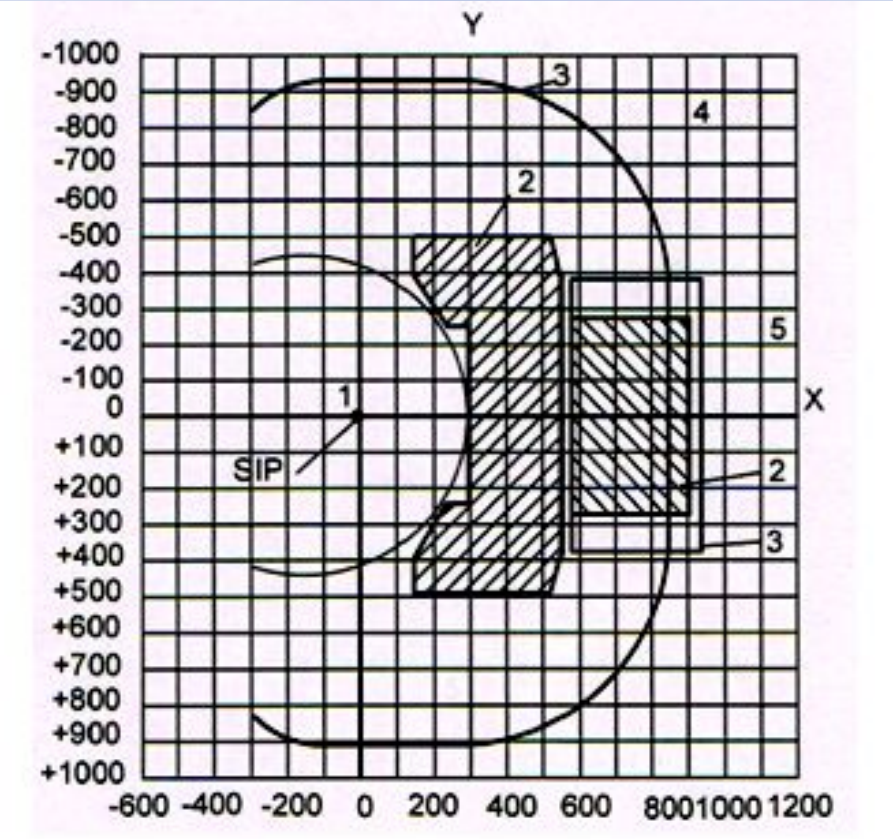
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ





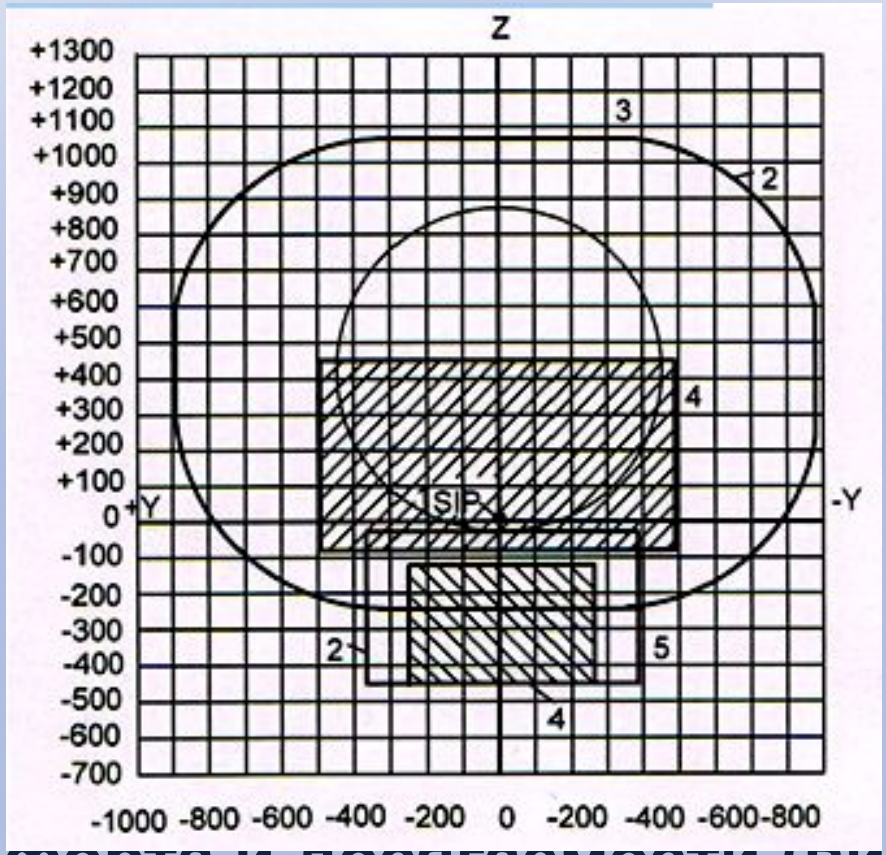
Зоны комфорта и досягаемости (вид сбоку):

1 – зона комфорта; 2 – зона досягаемости; 3 – зона расположения органов ручного управления; 4 - зона расположения органов ножного управления



Зоны комфорта и досягаемости (вид сверху)

1 – контрольная точка сидения (SIP); 2 – зона комфорта; 3 – зона досягаемости; 4 – зона расположения органов ручного управления; 5 - зона расположения органов ножного управления



Зоны комфорта и досягаемости (вид спереди)

1 – контрольная точка сидения (SIP); 2 -зона досягаемости; 3 –зона расположения органов ручного управления; ; 4 – зона комфорта; 5 - зона расположения органов ножного управления

7. Формулирование заключения о прохождении машиной сертификации с точки зрения требований эргономических показателей.

Стандартные условия определения расположения органов управления [ГОСТ 27258-87 (ИСО 6682-86)]

1. Зоны расположения органов управления

1.1. Номинальный угол наклона подушки сиденья равен 10^0, а ширина равна 500 мм. Если номинальный угол наклона подушки сиденья отличается от значения 10^0 более чем на $\pm 5^0$ и если ширина ее превышает 550 мм, то зоны расположения органов управления могут быть иными.

1.2. Для операторов высокого и низкого роста сиденье устанавливают в номинальное положение по высоте. Вертикальную регулировку (рекомендуемое значение - 75 мм) операторы используют с учетом индивидуальных особенностей своего сложения (длинные ноги при коротких руках, длинное туловище при коротких ногах и т.д.).

1.3. Продольная регулировка сиденья – 150 мм. Для оператора низкого роста сиденья устанавливают в крайнее переднее положение, для оператора высокого роста – в крайнее заднее положение.

1.4. Зоны расположения органов управления на машинах, имеющих продольную регулировку сиденья от 100 до 150 мм, допускается определять следующим образом:

- используют зоны расположения органов ручного управления по рисункам для видов сбоку, сверху и спереди;

- изменяют размеры зон расположения органов ручного управления по рисункам для видов сбоку, сверху и спереди, уменьшая их в направлении вперед и назад на 25 мм.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА

1. Отчет выполняется на листах формата А4, с оформлением титульного листа в установленном порядке.

2. Места расположения органов управления **обозначаются точками на схемах зон комфорта и досягаемости с соответствующими номерами по схеме их расположения в кабине**.

3. **Указание в отчете номера варианта и исходных данных обязательно**.

зонах комфорта и досягаемости.

4. Расчет коэффициентов **Кну** и **Кком** **производится по формулам с обязательной подстановкой цифровых значений**

5. Вывод по размещению основных и второстепенных органов управления в зонах комфорта и досягаемости.

Варианты заданий

Таблица исходных данных для расчета

Nпп	Наименование рычага/педали управления	Координаты, мм / Усилие на рычаге, кг	Варианты заданий									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	рычаг переключения режима КПП №3	X Y / z	550 -300 /8 300	650 -330 /12 320	590 -400 /9 390	600 -390 /18 200	510 -300 /8 270	700 -300 /8 300	750 -300 /8 300	450 -300 /8 300	550 -300 /8 150	550 -300 /8 220
2	рычаг реверса №4	X Y / z	580 -340 /9 260	680 -340 /19 270	550 -340 /11 300	480 -300 /8 260	600 -340 /10 200	590 -340 /11 260	610 -330 /8 250	585 -345 /7 255	680 -340 /9 360	570 -320 /6 260
3	рычаг управления №5 ковшом	X Y / z	190 520 /11 40	180 500 /12 30	220 510 /10 20	210 520 /9 10	195 525 /8 45	250 520 /7 40	290 520 /11 40	280 520 /5 30	240 520 /6 20	200 500 /11 40
4	рычаг управления стрелой №6	X Y / z	430 380 /10 160	480 360 /11 150	400 380 /12 140	530 480 /10 190	550 400 /8 160	500 350 /6 160	410 480 /7 190	440 385 /15 170	490 375 /5 180	470 380 /12 185
5	рычаг отключения заднего моста №7	X Y / z	240 375 /6 -20	250 380 /9 -15	255 385 /10 -25	260 375 /11 -30	270 395 /12 -20	280 385 /7 -25	285 375 /8 -35	290 345 /15 -20	295 365 /12 -20	245 370 /11 -25
6	рычаг диапазонов передач №8	X Y / z	280 315 /11 0	285 310 /12 5	290 315 /11 -5	295 320 /8 10	300 315 /9 0	310 305 /11 0	270 345 /12 5	280 300/14 0	290 330 /15 10	270 305 /5 0
7	рычаг включения РОМ №9	X Y / z	30 375 /8 -285	35 380 /7 -285	40 375 /6 -270	30 370 /5 -275	20 375 /4 -265	50 375 /3 -265	60 375 /5 -285	70 375 /8 -285	80 345 /5 -285	80 375 /6 -255
8	рулевое колесо №1	X Y / z	- - / 5 -	- - / 15 -	- - / 25 -	- - / 7 -	- - / 6 -	- - / 20 -	- - / 25 -	- - / 12 -	- - / 35 -	- - / 22 -
9	педаль тормоза №11	X Y / z	850 -140 /- -380	855 -150 /- -380	800 -170 /- -380	755 -180 /- -380	845 -190 /- -380	855 -145 /- -375	860 -130 /- -380	855 -160 /- -380	850 -175 /- -380	840 -150 /- -380
10	педаль тормоза №12	X Y / z	850 110 /- -380	850 115 /- -380	850 120 /- -380	850 130 /- -380	850 125 /- -380	850 135 /- -380	850 140 /- -380	850 122 /- -380	850 112 /- -380	850 117 /- -380
11	педаль газа №13	X Y / z	850 305 / - -380	850 310 / - -380	850 315 / - -380	850 320 / - -380	850 325 / - -380	850 330 / - -380	850 307 / - -380	850 317 / - -380	850 323 / - -380	850 313 / - -380
12	рычаг стояночного тормоза №15	X Y / z	200 -370 /15 -10	200 -380 /10 -10	200 -360 /12 -10	200 -375 /9 -10	200 -385 /8 -10	200 -390 /25 -10	200 -387 /35 -10	200 -377 /11 -10	200 -373 /10 -10	200 -365 /14 -10

Nпп	Наименование рычага/педали управления	Координаты, мм / Усилие на рычаге, кг	Варианты заданий									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	рычаг переключения режима КПП №3	X Y / z	550 -305 /8 290	550 -310 /7 300	550 -315 /5 280	550 -320 /7 305	550 -330 /6 300	550 -325 /4 310	550 -335 /3 295	550 -340 /8 307	550 -307 /9 311	550 -309 /21 302
2	рычаг реверса №4	X Y / z	580 -340 /19 260	580 -340 /11 260	580 -340 /6 260	580 -340 /9 260	580 -340 /10 260	580 -340 /9 260	580 -340 /14 260	580 -340 /7 260	580 -340 /8 260	580 -340 /16 260
3	рычаг управления №5 ковшом	X Y / z	180 515 /10 40	185 525 /12 40	187 530 /13 40	190 535 /14 40	193 550 /15 40	195 540 /8 40	200 545 /7 40	205 555 /6 40	181 510 /5 40	192 512 /4 40
4	рычаг управления стрелой №6	X Y / z	435 385 /11 160	440 390 /9 150	445 370 /8 140	450 395 /7 130	430 375 /6 125	425 380 /5 155	420 360 /5 145	455 355 /4 175	460 380 /3 150	465 380 /12 135
5	рычаг отключения заднего моста №7	X Y / z	240 375 /2 -20	240 375 /3 -20	240 375 /4 -20	240 375 /5 -20	240 375 /6 -20	240 375 /7 -20	240 375 /8 -20	240 375 /9 -20	240 375 /10 -20	240 375 /11 -20
6	рычаг диапазонов передач №8	X Y / z	260 315 /11 0	250 325 /10 0	240 320 /9 0	230 330 /8 0	235 335 /7 0	285 305 /6 0	275 300 /5 0	265 307/4 0	255 317/14 0	277 327 /16 0
7	рычаг включения РОМ №9	X Y / z	35 375 /8 -285	40 385 /8 -285	45 395 /8 -285	50 400 /8 -285	30 405 /8 -285	35 377 /8 -285	25 375 /8 -285	20 375 /8 -285	24 375 /8 -285	13 375 /8 -285
8	рулевое колесо №1	X Y / z	- - / 2 -	- - / 3 -	- - / 5 -	- - / 4 -	- - / 6 -	- - / 3 -	- - / 2 -	- - / 8 -	- - / 9 -	- - / 15 -
9	педаль тормоза №11	X Y / z	850 -145 /- -380	850 -146 /- -380	850 -150 /- -380	850 -155 /- -380	850 -160 /- -380	850 -165 /- -380	850 -170 /- -380	850 -175 /- -380	850 -166 /- -380	850 -180 /- -380
10	педаль тормоза №12	X Y / z	850 105 /- -380	850 100 /- -380	850 103 /- -380	850 95 /- -380	850 100 /- -380	850 115 /- -380	850 116 /- -380	850 119 /- -380	850 120 /- -380	850 125 /- -380
11	педаль газа №13	X Y / z	850 305 / - -380	850 310 / - -380	850 315 / - -380	850 320 / - -380	850 325 / - -380	850 330 / - -380	850 333 / - -380	850 317 / - -380	850 327 / - -380	850 340 / - -380
12	рычаг стояночного тормоза №15	X Y / z	205 -370 /25 -10	210 -370 /20 -10	215 -370 /18 -10	220 -370 /12 -10	230 -370 /10 -10	225 -370 /11 -10	236 -370 /9 -10	243 -370 /15 -10	245 -370 /6 -10	237 -370 /8 -10

Nпп	Наименование рычага/педали управления	Координаты, мм / Усилие на рычаге, кг	Варианты заданий									
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	рычаг переключения режима КПП №3	X Y / z	555 -305 /18 300	559 -310 /12 300	560 -312 /8 300	567 -323 /6 300	570 -333 /7 300					
2	рычаг реверса №4	X Y / z	581 -343 /9 260	583 -348 /14 260	590 -350 /21 260	595 -355 /7 260	600 -365 /19 260					
3	рычаг управления №5 ковшом	X Y / z	195 520 /6 45	200 520 /6 50	205 520 /17 55	210 520 /21 60	215 520 /10 65					
4	рычаг управления стрелой №6	X Y / z	433 387 /14 160	440 390 /6 160	443 395 /4 160	450 400 /8 160	455 405 /11 160					
5	рычаг отключения заднего моста №7	X Y / z	243 377 /16 -20	248 385 /8 -20	250 390 /9 -20	260 395 /10 -20	270 400 /11 -20					
6	рычаг диапазонов передач №8	X Y / z	287 305 /5 0	290 325 /7 0	295 318 /9 0	300 345 /12 0	305 333 /15 0					
7	рычаг включения РОМ №9	X Y / z	34 378 / 18 -285	43 385 / 4 -285	44 395 /6 -285	50 390 /12 -285	53 400 /9 -285					
8	рулевое колесо №1	X Y / z	- - / 4 -	- - / 12 -	- - / 25 -	- - / 11 -	- - / 7 -					
9	педаль тормоза №11	X Y / z	850 -147 /- -370	850 -154 /- -360	850 -164 /- -350	850 -175 /- -365	850 -166 /- -355					
10	педаль тормоза №12	X Y / z	850 112 /- -390	850 115 /- -395	850 120 /- -400	850 125 /- -405	850 130 /- -397					
11	педаль газа №13	X Y / z	850 303 / - -382	850 309 / - -387	850 312 / - -391	850 318 / - -397	850 323 / - -400					
12	рычаг стояночного тормоза №15	X Y / z	211 -374 /25 -11	217 -380 /14 -12	223 -390 /10 -13	229 -395 /12 -14	242 -400 /6 -15					