

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ДЛЯ КРЕСЛА ОПЕРАТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

*И.П. Палатинская, Г.У. Камбулатова*

Определены и проанализированы требуемые стандарты для проведения эргономической экспертизы, а также необходимые эргономические параметры для кресла человека-оператора.

Ключевые слова: эргономическая экспертиза, операторы сельскохозяйственных машин, кресло человека-оператора.

Производство сельскохозяйственных машин традиционно основывалось на таких показателях как производительность, надежность и экономичность в эксплуатации. Но в современном производстве требуется при проектировании машин использовать такой показатель как эргономика, который поможет обеспечить высокую эффективность и качества труда, удобство эксплуатации, создание комфортных условий труда, поддержание высокой работоспособности человека-оператора.

Согласно МУ 2.2.2.1914-04 [1] оценке подлежат следующие факторы условий труда на рабочем месте операторов сельскохозяйственных машин:

- эргономические параметры рабочих мест (пространственно-компоновочная организация рабочих мест, размерные и пространственные параметры кабин и рабочих сидений, размещение органов управления и средств отображения информации относительно сиденья и друг друга, силы сопротивления органов управления при их переключении, обзорность с рабочего места оператора);
- уровни неблагоприятных факторов рабочей среды и трудового процесса на рабочем месте при выполнении основных технологических операций и различных видов работ.

Анализ статистических данных по группам факторов профессионального риска операторов сельскохозяйственных машин выявил высокую значимость гигиенической группы [2]:

- факторы физические – микроклимат, шум, вибрация (общая и локальная), освещенность, пыли преимущественно минерального и органического происхождения;
- факторы химические – воздействие вредных веществ от продуктов сгорания топлива, от применяемых ядохимикатов, при работе по известкованию и т.д.;
- факторы трудового процесса, определяемые состоянием рабочего места оператора – фиксированная рабочая поза при продолжительной рабочей смене, динамические и статические нагрузки, что приводят к напряжению определенных частей тела человека.

Кроме этого, работа операторов сельскохозяйственных машин зависит от сезонности, метеорологических условий, вида используемых машин, рельефа местности и состояния дорожного покрытия.

Анализ технических регламентов Таможенного союза «О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним» (ТР ТС 031/2012) [3] и «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) [4], в которых установлены основные требования безопасности к проектируемым сельскохозяйственным машинам, выявил обязательность учета эргономических требований, для выполнения которых необходимо предварительно провести эргономическую экспертизу. Согласно ГОСТ Р ЕН 614-1-2003 [5] эргономическая экспертиза позволит повысить безопасность, производительность и эффективность труда, улучшить условия работы и жизни человека и уменьшить вредное воздействие на его здоровье и эффективность деятельности.

Важным инструментом эргономической экспертизы является комплекс научно-технических и организационно-методических мероприятий по выявлению и оценке эргономических требований.

Рассмотрим рабочее место оператора сельскохозяйственной машины (трактора ЛТЗ), рисунок 1. Рабочее место оператора оснащено техническими средствами и вспомогательным оборудованием, необходимыми для осуществления функций контроля и управления машиной.

Из проведенного анализа технических регламентов были выявлены нормативные документы и определены основные элементы для эргономической экспертизы рабочего места оператора сельскохозяйственных машин (табл. 1).

При проведении эргономической экспертизы рабочего места (РМ) оператора оцениваются следующие параметры:

- рабочее пространство, обеспечивающее нормальное расположение оператора и удобное осуществление трудовых операций при управлении и обслуживании сельхозмашины;

- досягаемость к органам управления и контроля;
- достаточная обзорность рабочих органов;
- удобство рабочей позы (рабочее сиденье, рулевая колесо, рычаги, педали, кнопки, ручки и т.п.).



Рис. 1. Рабочее место оператора сельскохозяйственной машины

Анализ приведенных в табл. 1 ГОСТов показывает, что при проведении эргономической экспертизы необходимо сочетанное применение требований нормативных документов.

На основании технического регламента Таможенного союза ТР ТС 031/2012 [3]: «для снижения влияния дискомфорта, усталости и психологического напряжения персонала до минимально возможного уровня» следует, что эргономическую экспертизу необходимо проводить для основного элемента рабочего места – кресла оператора сельхозмашин, т.к. организация рабочего пространства, досягаемость и величина усилий на органы управления, а также характеристики обзорности обуславливаются, прежде всего, положением тела работающего. Кроме того, важную роль в обеспечении комфортных условий труда для оператора играют конструкция и параметры кресла, составляющего с конструкцией машины единый комплекс, чтобы во время работы обеспечивалось естественное положение тела с возможностью смены и чередования рабочих положений [6].

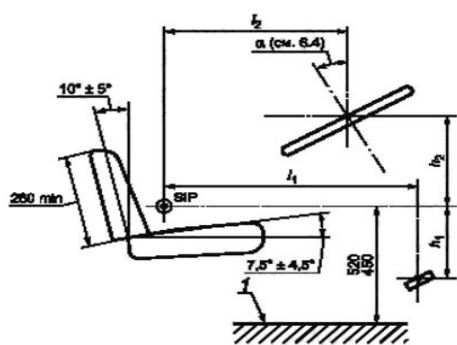
Итак, конструкция кресла оператора должна обеспечивать физиологически правильное и удобное положение тела с учетом характерных особенностей трудовой деятельности, а также с учетом антропометрических и физиологических данных, полученных путем анализа положения тела при выполнении конкретного вида работ.

Для определения эргономических требований к РМ оператора сельскохозяйственных машин проанализируем требования к нему (рис. 2).

Таблица 1

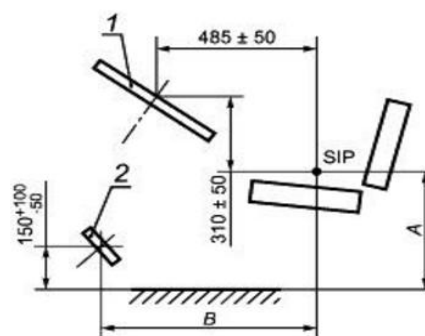
Нормативные документы к основным элементам РМ оператора

Элементы РМ	Элементы оборудования (ЭО)	Требования к ЭО	Общие требования к РМ
Рабочее кресло	Сиденье	ГОСТ ИСО 4253-2005 [7] ГОСТ 12.2.120-2005 ССБТ [8] ГОСТ 20062-96 [9]	ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. [13] ГОСТ Р ИСО 14738-2007. [14]
	Спинка		
	Подлокотники		
Пульты управления	Панель управления	Панель приборов	
		Щиток переключателей	
		Панель переключателей	
	Органы управления (ОУ)	Рычаги стояночного тормоза и управления	
		Рулевое колесо	
		Рукоятка управления	
		Рычаги переключения передач и подачи топлива	
Педали	Педаль сцепления		
	Педаль тормозов		
	Педаль управления наклоном рулевой колонки		

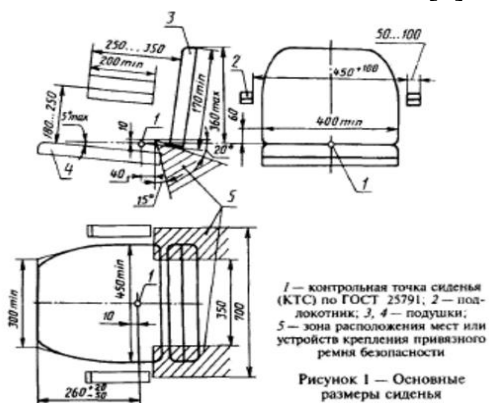


г — платформа для ног оператора

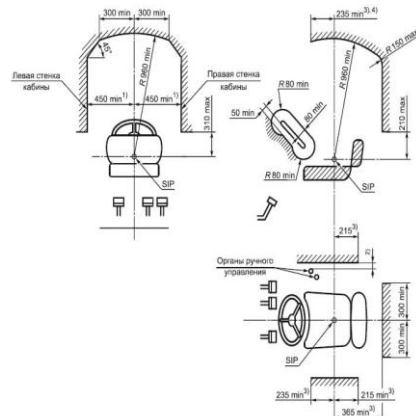
а — по ГОСТ ИСО 4253-2005 [7]



б — по ГОСТ 12.2.120-2005 ССБТ [8]



в — по ГОСТ 20062-96 [9]



г — по ГОСТ ИСО 4252-2005 [10]

Рис. 2. Размеры элементов рабочего места по документам [7–10]

В соответствии с нормативными документами [7–10], приведенными на рис. 2, в табл. 2 указаны определяемые параметры для РМ оператора.

Таблица 2

Параметры РМ оператора

Документ	Параметры
ГОСТ ИСО 4253-2005 [7]	– размеры сиденья; – расположение педалей; – расположение рулевого колеса; – угол наклона рулевого колеса; – $L_1$ расстояние от сиденья оператора до расположения педалей; – $L_2$ расстояние от сиденья оператора до рулевого колеса.
ГОСТ 12.2.120-2005 [8]	1 – рулевое колесо; 2 – педали тормоза и муфты сцепления; А – регулируемый параметр по высоте; В – регулируемый параметр по ширине.
ГОСТ 20062-96 [9]	1 – контрольная точка сиденья; 2 – подлокотник; 3, 4 – подушки; 5 – зона расположения мест или устройств крепления привязного ремня безопасности.
ГОСТ ИСО 4252-2005 [10]	– расстояние от контрольной точки сиденья до любой части потолочной поверхности кабины; – расстояние от контрольной точки сиденья до задней стенки кабины; – боковое свободное пространство на любом расстоянии, начиная над контрольной точкой сиденья и до линии крыши; – расстояние от внешней стороны обода рулевого колеса до поверхности кабины или органов ручного управления.

Итак, при проведении эргономической экспертизы рабочего места оператора необходимо оценить следующие элементы, представленные на рис. 3.

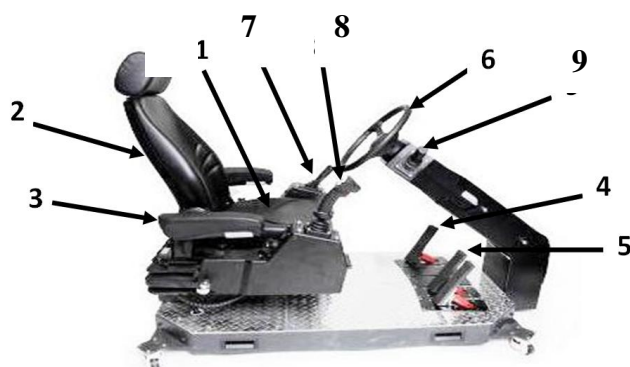


Рис. 3. Элементы рабочего места оператора. Рабочее кресло:  
1 – сиденье, 2 – спинка, 3 – подлокотники; педали: 4 – педаль сцепления,  
5 – педаль тормоза; ОУ: 6 – рулевое колесо,  
7 – рычаги переключения передач и подачи топлива, 8 – рычаги  
стояночного тормоза и управления, 9 – рукоятка управления

Сопоставим требования нормативных документов для каждого элемента РМ оператора [7–10] с учетом требований [5, 11–14] (табл. 3–5).

Таблица 3

Требования к рабочему пространству оператора сельхозмашин

П/п	Параметры оборудования	Нормируемые габаритные размеры параметров, мм	
		[10]	
ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ [13] ГОСТ Р ИСО 14738-2007 [14]	Расстояние от контрольной точки сиденья до любой потолочной части кабины	960	
	Расстояние от контрольной точки сиденья до задней стенки кабины	365	
	Боковое свободное пространство от контрольной точки сиденья до линии крыши	450	
	Расстояние от обода рулевого колеса до поверхности кабины или органов управления	80	

Таблица 4

Требования к рабочему креслу оператора сельхозмашин

П/п	Параметры оборудования	Нормируемые габаритные размеры параметров, мм		
		[9]	[7]	
ГОСТ ИСО 4253 -2005 [7], ГОСТ 12.2.120-2005 ССБТ [8], ГОСТ 20062-96 [9]	Сиденье-1	Ширина	450	450
		Глубина	300	260±5
		Регулировка в продольно-горизонтальной плоскости	80–150	75–100
		Угол наклона	(5±3)°	(7,5±4,5)°
	Спинка-2	Высота	170	260
		Ширина	400	450
		Угол наклона в вертикальной плоскости	от (5±3)° до (20±3)°	(10±5)°
		Расстояние до переднего края сиденья	260	отсутствуют
	Подлокотники-3	Длина	200	отсутствуют
		Ширина	50–100	
Внутреннее расстояние между подлокотниками		450		

Таблица 5

Требования к пульту управления оператора сельхозмашин

П/п	Параметры оборудования		Нормируемые габаритные размеры параметров	
			[10]	[8]
ГОСТ Р ЕН 614-1-2003 [5], ГОСТ ИСО 4252-2005 [10], ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ [11], ГОСТ 12.4.040-78 [12]	Педали [7,8]	Расположение педалей и тормоза	<p>1 – зона расположения педалей</p>	(625...715) ±20 мм
	Рулевое колесо (РК) [7,8]	Расположение рулевого колеса	<p>1 – зона расположения РК</p>	485±50 мм
		Угол Наклона РК	от 0° до 40°	От 10° до 30°
	ОУ [8, 10]	Для ОУ двигателем	50 мм	—
Для остальных ОУ		25 мм	—	

Таким образом, в таблицах 3–5 определены габаритные размеры, необходимые для проведения эргономической экспертизы кресла оператора сельскохозяйственных машин по ГОСТам [7–10]. Их анализ показал, что данные размеры и отличаются между собой, и отсутствуют по ряду параметров. Кроме того, для оценки данных габаритных размеров требуется корректировка с учетом антропометрических параметров тела человека в положении сидя, которые обязательно должны учитываться при проектировании кресла оператора сельскохозяйственных машин.

### Библиографический список

1. МУ 2.2.2.1914-04. Гигиеническая оценка тракторов и сельскохозяйственных машин. Дата введения 2004-06-01. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России.
2. Палатинская, И.П. О возможностях снижения профессиональных рисков для работников автотранспорта в АПК / И.П. Палатинская // Материалы LIII-й Международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству», Ч. IV, ФГОУ ВПО ЧГАА. – Челябинск, 2014. – С. 162–168.
3. ТР ТС 031/2012. Технический регламент Таможенного союза «[О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним](#)». Дата введения 2015-02-15. – М.: Изд-во стандартов.
4. [ТР ТС 010/2011. Технический регламент Таможенного союза. «О безопасности машин и оборудования»](#). Дата введения 2013-02-15. – М.: Изд-во стандартов.
5. ГОСТ Р ЕН 614-1-2003. Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы. Дата введения 2003-12-23. – М.: Изд-во стандартов.
6. Палатинская, И.П. Особенности эргономических требований к рабочему месту оператора сельскохозяйственных машин / И.П. Палатинская, Г.У. Камбулатова // XXI Всерос. Студ. научно-практ. конф. с междунар. участием «Безопасность-2016». – Иркутск: Изд-во «ИРНИТУ», 2016. – С. 16–18.
7. ГОСТ ИСО 4253-2005. Тракторы сельскохозяйственные. Расположение сиденья оператора. Размеры. Дата введения 2010-07-01. – М.: Стандартинформ.
8. ГОСТ 12.2.120-2005 ССБТ. Кабины и рабочие места операторов тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин. Общие требования безопасности. Дата введения 2009-11-10. – М.: Стандартинформ.
9. ГОСТ 20062-96. Сиденье тракторное. Общие технические условия. Дата введения 1997-07-01. – М.: Изд-во стандартов.
10. ГОСТ ИСО 4252-2005. Тракторы сельскохозяйственные. Рабочее место оператора, вход и выход. Размеры. Дата введения 2010-07-01. – М.: Стандартинформ.
11. ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования. Дата введения 2001-10-01. – М.: Издательство стандартов.
12. ГОСТ 12.4.040-78. Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Дата введения 2005-07-11. – М.: Изд-во стандартов.
13. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. Дата введения 2001-04-01. – М.: Изд-во стандартов.
14. ГОСТ Р ИСО 14738-2007. Безопасность машин. Антропометрические требования при проектировании рабочих мест машин. Дата введения 2008-07-01. – М.: Стандартинформ.

[К содержанию](#)