



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
EN 15695-1—
2014

Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные
опрыскиватели

ЗАЩИТА ОПЕРАТОРА ОТ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

Часть 1

Кабины

Классификация, технические требования и методы
испытаний

(EN 15695-1:2009, IDT)

Издание официальное

Зарегистрирован

№ 9333

5 июня 2014 г.



Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)

2 ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол 67-П от 30 мая 2014 г.)

За принятие стандарта проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 15695-1:2009 Agricultural tractors and self-propelled sprayers - Protection of the operator (driver) against hazardous substances - Part 1: Cab classification, requirements and test procedures (Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные опрыскиватели. Защита оператора (водителя) от вредных веществ. Часть 1. Классификация кабин, требования и процедуры испытаний).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом CEN/TC 144 «Тракторы и машины для сельскохозяйственных работ и лесоводства» Европейского комитета по стандартизации (CEN).

Европейский стандарт, на основе которого подготовлен настоящий стандарт, реализует существенные требования Директивы ЕС 98/37/ЕС, приведенные в приложении ZA, и Директивы 2006/42/ЕС, приведенные в приложении ZB.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в национальных органах по стандартизации указанных выше государств.

В стандарт внесено следующее редакционное изменение: наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования европейского стандарта в связи с особенностями межгосударственной системы стандартизации

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Настоящий стандарт подготовлен на основе СТБ EN 15695-1—2011.

Степень соответствия - идентичная (IDT)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация также будет опубликована в сети Интернет на сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	2
4 Категории кабин	2
5 Технические требования	2
6 Контроль технических требований	3
7 Информация для потребителя	4
Приложение А (обязательное) Испытания системы вентиляции	6
Приложение В (обязательное) Определение утечек воздуха системы вентиляции, установленной в кабине	7
Приложение С (обязательное) Определение эффективности системы герметизации кабины	9
Приложение ZA (справочное) Взаимосвязь европейского стандарта с существенными требованиями Директивы 98/37/ЕС	17
Приложение ZB (справочное) Взаимосвязь европейского стандарта с существенными требованиями Директивы 2006/42/ЕС	18
Библиография	19
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии государственных стандартов ссылочным европейскому и международному стандартам	20

Введение

Настоящий межгосударственный стандарт представляет собой стандарт типа С по EN ISO 12100.

В области применения приведены машины, на которые распространяется настоящий межгосударственный стандарт, и опасности, характерные для этих машин.

Если требования настоящего межгосударственного стандарта отличаются от положений, которые установлены в стандартах типа А или В, то требования настоящего межгосударственного стандарта имеют приоритет над положениями этих стандартов.

При работе самоходных опрыскивателей или тракторов оператор может быть подвержен воздействию вредных веществ, таких как пыль, аэрозоли или испарения (например, при применении средств защиты растений или удобрений). Кабины сельскохозяйственных тракторов и самоходных опрыскивателей, обеспечивающие защиту от этих веществ, могут быть использованы для уменьшения воздействия на оператора воздушных загрязнений, создаваемых при работе в сельском хозяйстве.

При применении средств защиты растений оператор может быть подвержен рискам:

- перед непосредственным опрыскиванием (например, при обращении с упаковкой средств защиты растений, заполнении бака опрыскивающим веществом, регулировании распыления);
- в процессе опрыскивания (например, на тракторе или самоходном опрыскивателе с (без) кабиной (ы) при опрыскивании, когда опрыскиватель регулируется в поле, при замене блока насадок и т. п.);
- после операции опрыскивания (например, удаляя остатки средств защиты растений, при чистке распылителя, осмотре и техническом обслуживании).

Меры защиты (средства индивидуальной защиты) должны быть указаны на этикетках, например:

- при воздействии на кожу: перчатки, комбинезон, фартук, головной убор (с защитой лица), защитные очки;
- при воздействии на органы дыхания: фильтрующие полумаски.

Целью настоящего межгосударственного стандарта является улучшение защиты оператора с помощью соответствующей кабины самоходных опрыскивателей и кабины тракторов, если опрыскиватели агрегируются с трактором. Для этого настоящий межгосударственный стандарт устанавливает категории кабин, технические требования, методы испытаний, а также требования к содержанию информации для оператора, в частности, в отношении установки, применения и технического обслуживания кабины.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

**Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные опрыскиватели
ЗАЩИТА ОПЕРАТОРА ОТ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ****Часть 1****Кабины****Классификация, технические требования и методы испытаний**

Agricultural tractors and self-propelled sprayers
Protection of the operator against hazardous substances
Part 1

Cab classification, requirements and test procedures

Дата введения -

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на кабины тракторов для сельскохозяйственных работ и самоходных опрыскивателей (далее – кабины). Целью стандарта является ограничение воздействия на оператора вредных веществ при применении средств защиты растений и жидких удобрений.

Настоящий стандарт устанавливает категории кабин и существенные технические требования, предъявляемые к кабинам по ограничению воздействия вредных веществ на оператора, находящегося внутри кабины, а также методы их испытаний. Также настоящий стандарт устанавливает требования к содержанию информации, предоставляемой изготовителем тракторов и самоходных опрыскивателей.

Настоящий стандарт не устанавливает требований к:

- воздействию фумигантов;
- категории и уровню технической характеристики кабины, предназначенной для специального применения;
- реальной технической характеристике кабины при эксплуатации;
- долговечности фильтров.

Требования настоящего стандарта распространяются на кабины, технические задания на разработку которых утверждены после введения в действие настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

EN 14387:2004 Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Фильтры противогазные и фильтры комбинированные. Требования, испытания, маркировка

EN 15695-2:2009 Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные разбрызгиватели. Защита оператора (водителя) от вредных веществ. Часть 2. Фильтры, требования и процедуры испытаний

ISO 14269-5:1997 Тракторы и самоходные машины для сельскохозяйственных работ и лесоводства. Окружающая среда рабочего места оператора. Часть 5. Метод испытания системы герметизации

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 вредное вещество (hazardous substance): Вещество в виде пыли, испарений или аэрозолей, кроме фумигантов, которое может воздействовать на оператора с риском для здоровья при применении средств защиты растений и жидких удобрений.

3.1.1 средство защиты растений (plant protection product): Активное вещество (а) и препарат (ы), содержащие один или несколько компонентов, представленные в форме, пригодной к использованию, и предназначенные для защиты растений от всех вредных организмов или предотвращения действия организмов, влияющих на жизненные процессы растений, кроме питательных (например, регулятор роста) и консервирующих веществ.

3.1.2 пыль [dust (s)]: Мелкие, переносимые по воздуху и осажденные твердые частицы.

3.1.3 аэрозоль (aerosol): Взвешенные в газообразной среде твердые, жидкие или твердые и жидкие частицы, имеющие незначительную скорость осаждения (обычно менее 0,25 м/с).

[EN 132:1998, пункт 3.1]

3.1.4 испарения (vapour): Газообразная фаза вещества, находящегося в равновесии с жидкостью или твердыми частицами при 20 °C и абсолютном давлении 1 бар.

[EN 132:1998, пункт 3.121]

3.2 фильтр (filter): Устройство для уменьшения количества опасных веществ, присутствующих в поступающем в кабину воздухе.

Примечание – Устройство может содержать один или более фильтров, адсорбент, катализатор или комбинацию из этих элементов или представлять собой другое техническое устройство, способное удовлетворять этим функциям.

3.3 кабина (cab): Конструкция, которая окружает оператора и предотвращает свободный доступ наружного воздуха в рабочую зону оператора.

4 Категории кабин

4.1 Категория 1

Кабина, которая не обеспечивает защиту оператора от воздействия вредных веществ.

4.2 Категория 2

Кабина, которая обеспечивает защиту оператора от воздействия пыли.

4.3 Категория 3

Кабина, которая обеспечивает защиту оператора от воздействия пыли и аэрозолей.

4.4 Категория 4

Кабина, которая обеспечивает защиту оператора от воздействия пыли, аэрозолей и испарений.

5 Технические требования

5.1 Корпус фильтра

В конструкции кабин категорий 2, 3 и 4 должно быть предусмотрено место для установки фильтра (корпус). Корпус фильтра должен:

- позволять оператору устанавливать фильтр (ы) в соответствии с EN 15695-2:2009 (раздел 3);
- предотвращать поступление неочищенного воздуха в кабину.

5.2 Категория 2

5.2.1 Кабина должна быть оборудована системой вентиляции, предназначенной для подачи свежего воздуха и защиты от пыли, как установлено в EN 15695-2:2009 (пункт 3.2).

5.2.2 Система вентиляции должна создавать избыточное давление в кабине (при испытании по ISO 14269-5):

- не менее 50 Па или
- не менее 20 Па в случае установки индикатора давления.

5.2.3 Система вентиляции должна обеспечить поступление не менее 30 м³/ч свежего отфильтрованного воздуха при условиях, установленных в руководстве по эксплуатации для операций опрыскивания (как приведено в 7.1).

5.3 Категория 3

5.3.1 Кабина должна быть оборудована системой вентиляции, предназначенной для подачи свежего воздуха и защиты от пыли и аэрозолей, как установлено в EN 15695-2:2009 (пункты 3.2 и 3.3).

5.3.2 Система вентиляции при испытании по ISO 14269-5 должна создавать избыточное давление в кабине не менее 20 Па. В кабине должен быть установлен индикатор давления.

5.3.3 Подача свежего отфильтрованного воздуха должна соответствовать 5.2.3.

5.4 Категория 4

5.4.1 Кабина должна быть оборудована системой вентиляции и очистки воздуха, предназначенной для подачи свежего воздуха и защиты от пыли, аэрозолей и испарений, как установлено в EN 15695-2:2009 (пункты 3.2, 3.3 и 3.4).

5.4.2 Система вентиляции должна соответствовать 5.3.2.

5.4.3 Подача свежего отфильтрованного воздуха должна соответствовать 5.2.3.

5.5 Герметичность системы вентиляции

Система вентиляции и корпус фильтра кабин категорий 3 и 4 должны быть испытаны в соответствии с приложением В или С.

5.6 Засорения

Система вентиляции и очистки воздуха должна включать устройства или средства, которые сводят к минимуму вероятность возникновения засорений. Руководство по эксплуатации должно включать информацию о периодичности обслуживания (как приведено в 7.1).

6 Контроль технических требований

В таблицах 1 – 4 приведены технические требования и порядок контроля для каждой категории кабин.

Т а б л и ц а 1 – Кабина категории 1

Подраздел/пункт	Контроль		
	Проверка	Измерение	Порядок контроля
7.1	X	–	–
7.1.1	X	–	–

Т а б л и ц а 2 – Кабина категории 2

Подраздел/пункт	Контроль		
	Проверка	Измерение	Порядок контроля
5.1	X	–	–
5.2.1	X	–	–
5.2.2	–	X	В соответствии с ISO 14269-5, подразделом 7.1 и приложением А настоящего стандарта относительно регулирования системы вентиляции и использования отверстий для внешнего управления рабочими органами агрегируемых машин
5.2.3	–	X	
5.6	X	–	–
7.1	X	–	–
7.1.2	X	–	–

ГОСТ EN 15695-1-2014

Т а б л и ц а 3 – Кабина категории 3

Подраздел/пункт	Контроль		
	Проверка	Измерение	Порядок контроля
5.1	X	—	—
5.3.1	X	—	—
5.3.2	—	X	В соответствии с ISO 14269-5, подразделом 7.1 и приложением А настоящего стандарта относительно регулирования системы вентиляции и использования отверстий для внешнего управления рабочими органами агрегируемых машин
5.3.3	—	X	
5.5	—	X	В соответствии с подразделом 7.1 и приложением В или С настоящего стандарта относительно регулирования системы вентиляции и использования отверстий для внешнего управления рабочими органами агрегируемых машин
5.6	X	—	—
7.1	X	—	—
7.1.3	X	—	—

Т а б л и ц а 4 – Кабина категории 4

Подраздел/пункт	Контроль		
	Проверка	Измерение	Порядок контроля
5.1	X	—	—
5.4.1	X	—	—
5.4.2	—	X	В соответствии с ISO 14269-5, подразделом 7.1 и приложением А настоящего стандарта относительно регулирования системы вентиляции и использования отверстий для внешнего управления рабочими органами агрегируемых машин
5.4.3	—	X	
5.5	—	X	В соответствии с подразделом 7.1 и приложением В или С настоящего стандарта относительно регулирования системы вентиляции и использования отверстий для внешнего управления рабочими органами агрегируемых машин
5.6	X	—	—
7.1	X	—	—
7.1.4	X	—	—

7 Информация для потребителя

7.1 Руководство по эксплуатации

Категория кабины должна быть указана в руководстве по эксплуатации. Дополнительно в руководстве по эксплуатации должна быть приведена следующая информация:

- а) установка фильтра (ов);
- б) регулирование, техническое обслуживание и ремонт системы вентиляции и рециркуляции воздуха;
- в) использование отверстий для внешнего управления рабочими органами агрегируемых машин;
- г) сведения об уменьшении риска воздействия опасных веществ, например, при помощи:
 - 1) средств индивидуальной защиты;
 - 2) обучения и получения навыков правильного применения вредных веществ;
 - 3) хранения используемых средств защиты растений вне кабины;
 - 4) снятия загрязненной обуви или одежды перед входом в кабину;
 - 5) поддержания чистоты интерьера кабины;
 - 6) замены фильтра (ов);

7) следования инструкциям, предоставленным изготовителями средств индивидуальной защиты, средств защиты растений, системы вентиляции трактора/опрыскивателя, а также национальным правилам по обеспечению безопасной работы.

7.1.1 Кабина категории 1

В дополнение к 7.1 руководство по эксплуатации должно содержать информацию о том, что:

- кабина этой категории не обеспечивает защиту от вредных веществ;
- трактор, оснащенный такой кабиной, не должен использоваться при условиях, требующих защиты от опасных веществ.

Необходимо следовать информации изготовителя средств защиты растений, приведенной на этикетке.

7.1.2 Кабина категории 2

В дополнение к 7.1 руководство по эксплуатации должно содержать информацию о том, что:

- кабина этой категории обеспечивает защиту от пыли, но не от аэрозолей и испарений;
- трактор или опрыскиватель, оснащенный такой кабиной, не должен использоваться при условиях, требующих защиты от аэрозолей и испарений.

Необходимо следовать информации изготовителя средств защиты растений, приведенной на этикетке.

7.1.3 Кабина категории 3

В дополнение к 7.1 руководство по эксплуатации должно содержать информацию о том, что:

- кабина этой категории обеспечивает защиту от пыли и аэрозолей, но не от испарений;
- трактор или опрыскиватель, оснащенный такой кабиной, не должен использоваться при условиях, требующих защиты от испарений;
- в случае использования средств защиты растений должна быть проверена возможность применения фильтра по EN 15695-2:2009 в качестве защиты от опасностей, вызванных средствами защиты растений, в соответствии с этикеткой средства защиты растений;
- в случае применения фильтра его необходимо использовать, осматривать, проводить техническое обслуживание и замену, как установлено в инструкциях, предоставленных изготовителями фильтра и средства защиты растений.

7.1.4 Кабина категории 4

В дополнение к 7.1 руководство по эксплуатации должно содержать информацию о том, что:

- кабина этой категории обеспечивает защиту от пыли, аэрозолей и испарений;
- в случае использования средств защиты растений должна быть проверена возможность применения фильтра по EN 15695-2:2009 в качестве защиты от опасностей, вызванных средствами защиты растений, в соответствии с этикеткой средств защиты растений;
- в случае применения фильтра его необходимо использовать, осматривать, проводить техническое обслуживание и замену, как установлено в инструкциях, предоставленных изготовителями фильтра и средства защиты растений.

7.2 Маркировка

На кабинах должна быть размещена следующая информация:

- категория 1 по EN 15695-1:2009, если кабина не обеспечивает защиту от вредных веществ;
- категория 2 по EN 15695-1:2009, если кабина соответствует 5.2;
- категория 3 по EN 15695-1:2009, если кабина соответствует 5.3;
- категория 4 по EN 15695-1:2009, если кабина соответствует 5.4.

Приложение А
(обязательное)

Испытания системы вентиляции

А.1 Основные положения

Система вентиляции должна быть испытана в полной рабочей комплектации и отрегулирована в соответствии с 5.2.3.

А.2 Условия окружающей среды

Условия окружающей среды для такого испытания должны соответствовать следующим требованиям:

- минимальная температура по сухому термометру – $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$;
- максимальная скорость движения воздуха, поступающего на машину в направлении спереди назад, – 5 м/с.

Приложение В (обязательное)

Определение утечек воздуха системы вентиляции, установленной в кабине

В.1 Основные положения

Приведенное испытание представляет собой так называемое испытание «заглушенного» фильтра. Результатом испытания является определение относительной утечки при номинальной подаче воздуха к фильтру.

В.2 Испытательное оборудование

В.2.1 Испытательный кожух

Устройство для закрывания воздухоприемника системы вентиляции, имеющее определенное входное отверстие для измерения подачи воздуха.

В.2.2 Анемометр

Устройство для измерения скорости воздуха. Погрешность этого устройства должна быть $\pm 2\%$.

В.2.3 «Заглушенный» фильтр

Фильтр с закрытой фильтрующей поверхностью для предотвращения прохода воздуха через фильтрующий материал. Корпус фильтра должен иметь те же механические свойства, что и штатный фильтр.

В.3 Условия проведения испытания

Минимальная температура по сухому термометру – $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

Относительная влажность – $(60 \pm 10)\%$.

Максимальная скорость воздуха – 5 м/с.

В.4 Порядок проведения испытания

В.4.1 Включить систему вентиляции в соответствии с 5.2.3 с установленным фильтром, соответствующим EN 15695-2:2009, до получения установившегося значения показаний анемометра.

В.4.2 Измерить скорость воздуха анемометром на впускной стороне испытательного кожуха и зарегистрировать результат Q_1 .

В.4.3 Заменить фильтр «заглушенным» фильтром.

В.4.4 Включить систему вентиляции в соответствии с 5.2.3.

В.4.5 Измерить скорость воздуха на впускной стороне испытательного кожуха и зарегистрировать результат Q_2 .

В.5 Результаты испытания и критерии приемки

Рассчитать подачу воздуха, как приведено ниже:

– Q_1 , используя результат испытания по В.4.2;

– Q_2 , используя результат испытания по В.4.5.

Рассчитать относительную утечку, как приведено ниже.

Относительная утечка L_R рассчитывается по формуле

$$L_R = \frac{Q_2}{Q_1}, \quad (\text{В.1})$$

где Q_1 – скорость воздуха по анемометру на впускной стороне испытательного кожуха;

Q_2 – скорость воздуха на впускной стороне испытательного кожуха при «заглушенном» фильтре.

Относительная утечка L_R должна быть не более 2 %.

В.6 Протокол испытаний

Номер сертификата официального утверждения типа (если имеется):

- 1 Изготовитель (торговая марка кабины, трактора, опрыскивателя)
- 2 Тип кабины/трактора/опрыскивателя и техническая характеристика
- 3 Наименование и адрес изготовителя
- 4 Наименование и адрес представителя изготовителя (если имеется)
- 5 Описание системы вентиляции, включая схему.....

6 Категории кабины:

6.1 Кабина категории 2:

- 6.1.1 Избыточное давление в кабине: да/нет ¹⁾
- 6.1.2 Подача свежего отфильтрованного воздуха: да/нет ¹⁾
- 6.1.3 Информация для потребителя: да/нет ¹⁾

6.2 Кабина категории 3:

- 6.2.1 Избыточное давление в кабине: да/нет ¹⁾
- 6.2.2 Подача свежего отфильтрованного воздуха: да/нет ¹⁾
- 6.2.3 Корпус фильтра для системы вентиляции: да/нет ¹⁾
- 6.2.4 Критерии испытания на утечку: да/нет ¹⁾
- 6.2.5 Информация для потребителя: да/нет ¹⁾

6.3 Кабина категории 4:

- 6.3.1 Избыточное давление в кабине: да/нет ¹⁾
- 6.3.2 Подача свежего отфильтрованного воздуха: да/нет ¹⁾
- 6.3.3 Корпус фильтра для системы вентиляции и очистки воздуха: да/нет ¹⁾
- 6.3.4 Критерии испытания на утечку: да/нет ¹⁾
- 6.3.5 Информация для потребителя: да/нет ¹⁾

7 Кабина/трактор/опрыскиватель, отправленные для официального утверждения типа:

8 Техническое обследование, проводимое при испытаниях для утверждения типа:

9 Данные протокола, оформленного при таком обследовании:

10 Номер протокола, оформленного при таком обследовании:

11 Официальное утверждение типа относительно защитной функции кабины
одобрено/отказано:

12 Место:

13 Дата:

14 Подпись:

15 Документ, содержащий знак официального утверждения типа, приведенный выше, прилагаемый
к сертификату официального утверждения типа.....

16 Примечания

¹⁾ Ненужное исключить.

Приложение С (обязательное)

Определение эффективности системы герметизации кабины

С.1 Лабораторный метод для оценки эффективности системы герметизации кабины при помощи аэрозоля

С.1.1 Принцип и определения

С.1.1.1 Принцип

Испытуемая кабина размещается в большом закрытом помещении, в котором создается аэрозоль. Эффективность герметизации определяется по концентрации аэрозоля, измеренной оптическим счетчиком внутри и вне кабины.

С.1.1.2 Оптический счетчик

Принцип этого устройства, применяемого для измерения количества и размера аэрозольных частиц, основан на измерении количества света, рассеянного одной частицей. Взаимосвязь между количеством рассеянного света и размером частицы может быть использована для подсчета количества частиц в соответствии с их размером.

С.1.1.3 Диаметр частиц d_p

Эквивалент оптического диаметра частицы – это диаметр контрольной частицы, используемый для градуирования счетчика, которая рассеивает такое же количество света, что и анализируемая частица.

С.2 Протокол измерения

С.2.1 Состояние кабины

Если испытания проводят с кабиной, смонтированной на тракторе или самоходной машине, то для обеспечения электрической энергией систем герметизации, вентиляции должно быть использовано независимое устройство с достаточной выходной мощностью. При испытании двигатель трактора или самоходной машины не должен работать.

При проведении испытаний отдельной кабины должны быть установлены все ее комплектующие для обеспечения нормальной работы систем герметизации и вентиляции.

Электрическое питание к системе вентиляции должно быть подведено с помощью независимого устройства с достаточной мощностью. Система герметизации кабины должна быть такой же, как и при установке ее на трактор или самоходную машину.

С.2.2 Измерение характеристик системы

С.2.2.1 Герметичность

Избыточное давление в кабине определяют разностью между статическим давлением внутри и вне кабины. Избыточное давление измеряют при каждом режиме производительности испытываемой системы вентиляции.

Должны быть использованы рекомендуемые регулировки изготовителя.

Должна быть испытана каждая регулировка.

С.2.2.2 Подача свежего воздуха

Если воздух не рециркулируется, то подача воздуха вентилятором в кабину Q равна подаче свежего воздуха Q_n . Подачу определяют по скорости направленного воздуха к диффузорам, которую измеряют анемометром.

Если воздух рециркулируется, то подача свежего воздуха Q_n должна быть измерена при помощи газа-индикатора или при помощи анемометра.

Подачу рециркулированного воздуха Q_r определяют по формуле

$$Q_r = Q - Q_n, \quad (\text{С.1})$$

где Q – общая подача воздуха вентилятором в кабину, $\text{м}^3/\text{ч}$;

Q_n – подача свежего воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Это измерение проводят при различных регулировках системы вентиляции кабины. Методы, используемые для измерения подачи воздуха, приведены также в С.2.5.

С.2.3 Испытательная камера

Кабину размещают внутри замкнутой испытательной камеры, в которой наличие аэрозоля предотвращено:

- чистыми поверхностями;
- герметичностью камеры;
- соблюдением условия о присутствии при испытании только необходимых лиц.

Если аэрозоль не создают, то его остаточная концентрация в испытательной камере C_e не должна превышать 10^4 частиц/л.

Также концентрация внутри закрытой камеры с работающей системой вентиляции не должна существенно превышать значения внешней концентрации, чтобы ограничить проблемы, связанные с внутренними источниками частиц.

С.2.4 Создание аэрозоля

Испытательный аэрозоль получают распылением 1%-ного соляного раствора NaCl или KCl в дистиллированной воде. Вентилятор, создающий подачу $4000 - 5000 \text{ м}^3/\text{ч}$, обеспечивает гомогенизированную концентрацию аэрозоля в объеме.

Диапазон концентрации аэрозоля должен находиться между 7×10^4 частиц/л ($d_p \geq 0,5 \text{ мкм}$) и максимальной концентрацией, соответствующей пределу насыщения применяемого оптического счетчика. Эти данные, обычно определяемые с точностью до 10 %, предоставляются изготовителем.

Генератор должен создавать частицы средним диаметром от 10 до 15 мкм.

С.2.5 Измерение концентрации

С.2.5.1 Оптический счетчик

Для измерения концентрации аэрозоля требуется оптический счетчик, способный считать в диапазоне от 1 до 5 мкм. Он должен калиброваться не менее одного раза в год для контроля и корректировки диаметров, соответствующих различным каналам, и для проверки времени пробоотбора.

С.2.5.2 Метод испытания

С.2.5.2.1 Пробоотбор аэрозоля

Аэрозоль отбирают посредством двух антистатических силиконовых трубок с внутренним диаметром 8 мм. Для отбора проб внутри и вне кабины используют две трубки одинаковой длины, соединенные с оптическим счетчиком. Пробоотбор внутри кабины производят в зоне дыхания оператора, а вне кабины – вблизи забора воздуха в систему вентиляции кабины.

Для проведения циклов пробоотбора внутри и вне кабины, каждый из которых длится 2 мин, а в сумме дающих общее время выборки 16 мин, используют два электромагнитных клапана, управляемые программируемым контроллером. После завершения выработки аэрозоля проводят отбор проб в течение времени $t_e < 3t$, где t – временная константа кабины, определяемая по формуле

$$t = V/Q_n, \quad (\text{С.2})$$

где V – объем кабины, м^3 ;
 Q_n – подача воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$.

С.2.5.2.2 Определение эффективности системы герметизации

На рисунке С.1 показан пример четырех интервалов циклов измерения концентрации внутри и вне кабины. Эффективность системы герметизации E определяется значением средней концентрации в циклах 2, 3 и 4.

Эффективность системы герметизации в цикле k ($k = 2, 3, 4$) определяют по формуле

$$E_k = 1 - \frac{\frac{1}{2} \times (\bar{C}_{ik-1} + \bar{C}_{ik})}{\bar{C}_{ek}}, \quad (\text{С.3})$$

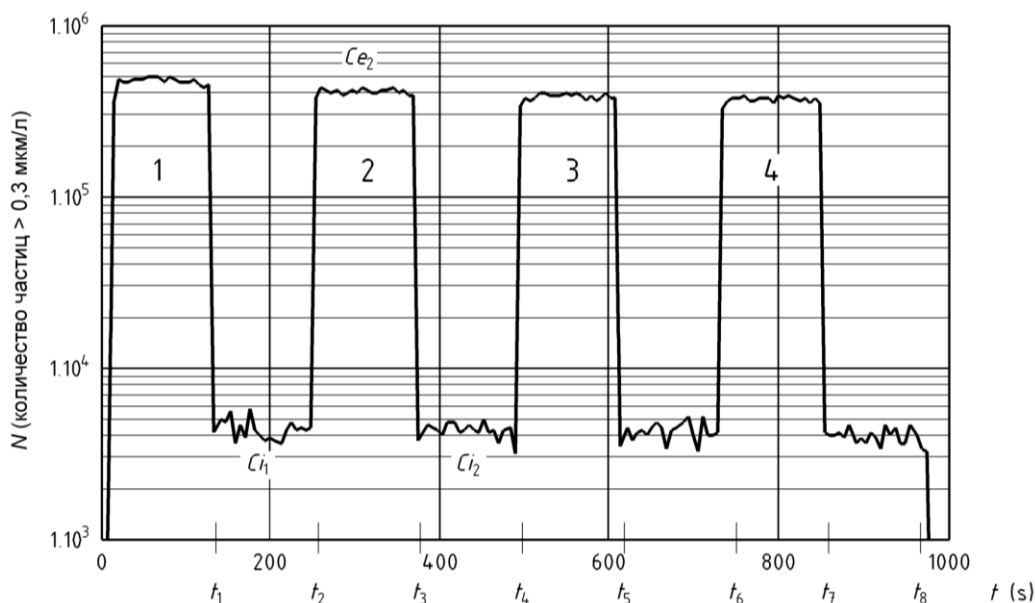
где $\bar{C}_{ik}$ – средняя концентрация аэрозоля внутри кабины в цикле k ;
 $\bar{C}_{ek}$ – средняя концентрация аэрозоля вне кабины в цикле k .

Среднюю эффективность системы герметизации E определяют средним из трех значений эффективности E_k по формуле

$$\bar{E} = \frac{1}{3} \times \sum_{k=2}^4 E_k. \quad (C.4)$$

Эффективность системы герметизации E рассчитывают для каждого размера частиц в зависимости от числа каналов оптического счетчика, который определяет кривую эффективности системы герметизации в зависимости от диаметра частиц.

Рекомендуется, чтобы счетчик имел возможность измерения количества частиц в диапазоне от 1 до 5 мкм.



C_{ix} – концентрация индикатора внутри кабины;

C_{ex} – концентрация индикатора вне кабины

Рисунок С.1 – Пример четырех циклов измерений внутренней и внешней концентрации.
Определение средней концентрации в циклах 2, 3 и 4

С.2.5.2.3 Неопределенность измерения I

Неопределенность измерения I определяется для 95%-ного доверительного интервала t , определенного из закона распределения Стьюдента. Она определяется по формуле

$$I = t_{1-\alpha/2} \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (C.5)$$

где n – число измерений эффективности ($n = 3$);

для 95%-ного доверительного предела ($\alpha = 0,05$) значение $t_{1-\alpha/2}$ равно 4,3 для числа степеней свободы $\nu = n - 1 = 2$;

σ – стандартное отклонение, определяемое по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{k=2}^4 (E_k - \bar{E})^2}{\nu}}. \quad (C.6)$$

Вычисление неопределенности измерения I дает два типа систематической ошибки. Они не берутся в расчет, так как несущественно влияют на оценку эффективности защиты оператора.

Существует явление совпадения (когда несколько частиц появляются одновременно в оптическом объеме счетчика) и возможность нахождения аэрозольных источников внутри кабины: повторное образование аэрозоля вследствие возврата в воздух частиц, осажденных ранее на внутренних поверхностях кабины, и появление углеродсодержащих частиц, создаваемых вентилятором двигателя.

Первая ошибка приводит к недооценке концентрации вне кабины (невозможно насыщение счетчика внутри кабины), а вторая ошибка – к переоценке концентрации внутри кабины.

С.2.6 Критерии приемки и протокол испытаний

Средняя эффективность системы герметизации должна быть: $E > 98 \%$, если она предназначена для защиты от частиц размером от 1 до 5 мкм.

Типовой протокол испытаний приведен в С.4.

С.3 Методы измерения подачи свежего воздуха

С.3.1 Измерение подачи у диффузоров

Подача воздуха Q может быть определена измерением скорости воздуха калиброванным анемометром [4] на диффузорах. За проемом вентилятора может быть установлена труба круглого сечения, длина которой в десять раз превышает ее диаметр D .

Подачу через проем Q_i определяют по формуле

$$Q_i = \frac{\pi D^2}{4} \bar{V}_i, \quad (\text{С.7})$$

где D – диаметр трубы, м;

$\bar{V}_i$ – средняя скорость воздуха, измеренная на расстоянии $0,242 \times \frac{D}{2}$ от стенки трубы, м/с.

$\bar{V}_i$ равна скорости движения воздуха на этом расстоянии в метрах в секунду (м/с).

Подача воздуха определяется суммированием подач, определенных для каждого диффузора:

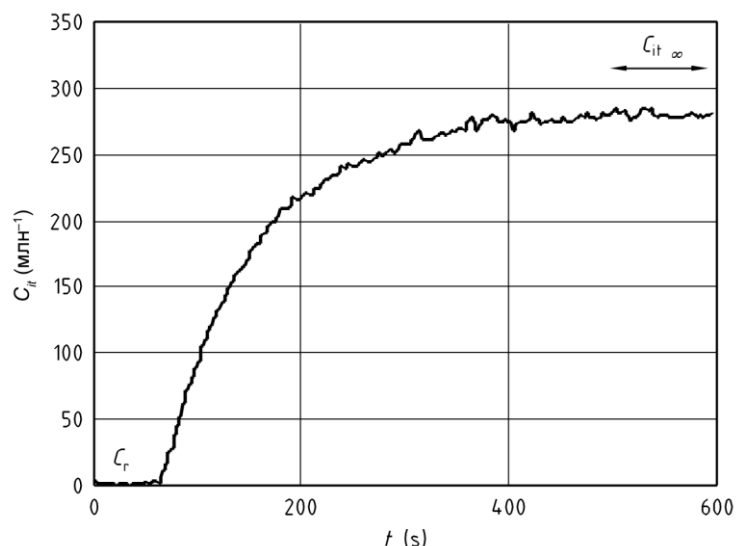
$$Q = \sum_i Q_i.$$

Недостатком этого метода является возможность дисбаланса в потоках вследствие потери давления в трубке, используемой для измерения. Следовательно, предпочтительным для измерения подачи воздуха является коллектор, включающий все проемы системы вентиляции.

С.3.2 Измерение подачи свежего воздуха газом-индикатором

Подачу свежего воздуха Q_n измеряют при помощи газа-индикатора. Метод включает впрыск газа-индикатора (гелия) при постоянной удельной массовой подаче в воздухозаборник кабины и измерение в установившемся состоянии концентрации газа-индикатора внутри кабины $C_{it\infty}$.

На рисунке С.2 показаны типичные изменения концентрации индикатора внутри кабины.



C_{it} – концентрация индикатора внутри кабины;

C_r – остаточная концентрация индикатора

Рисунок С.2 – Изменения концентрации индикатора внутри кабины.
Определение концентрации в установившемся состоянии $C_{it\infty}$

Подачу вычисляют по формуле

$$Q_n = \frac{q}{(C_{it\infty}) \times \frac{M}{V_n \times \varepsilon}}, \quad (C.8)$$

где q – удельный массовый расход индикатора, кг/с;
 $C_{it\infty}$ – концентрация в установившемся режиме, мкг/г;
 C_r – остаточная концентрация индикатора, мкг/г;
 M – молярная масса индикатора, кг;
 V_n – молярный объем, м³, при нормальных условиях ($T = 0$ °С и $P = 1,013 \times 10^5$ Па);
 ε – коэффициент коррекции, определенный по формуле

$$\varepsilon = \frac{T \times 1,013 \times 10^5}{273 \times P}, \quad (C.9)$$

где T – температура воздуха, К;
 P – давление, Па.

С.3.3 Измерение подачи свежего воздуха термоанемометром

С.3.3.1 Измерительные приборы

С.3.3.1.1 Основные положения

Скорость потока измеряют термоанемометром с постоянной температурой нити и цилиндрическим датчиком диаметром 8 мм и погрешностью ± 3 % получаемого значения в соответствии с EN 14387.

С.3.3.1.2 Характеристики:

- диапазон измерения – 0 – 30 м/с;
- разрешающая способность – 0,01 – 3 м/с;
- рабочая температура – 0 °С – 50 °С;
- погрешность – ± 3 % измерения до ± 3 м/с.

С.3.3.2 Измерительные точки

См. рисунок С.3. Скорость подаваемого воздуха измеряют в проеме воздухоприемника системы вентиляции.

Измерительные линии располагают по осям абсцисс и ординат открытой зоны воздухоприемника системы вентиляции.

Измерительные линии на открытой зоне располагают на расстоянии 15 мм от кромки закрытой зоны, соответствующей рамке проема системы вентиляции. Измерительные линии, ориентированные аналогично, располагают с равными интервалами. Интервалы должны быть от 30 до 50 мм.

Примечание – Этот метод измерения, частично соответствующий ISO 3966:2008 (раздел 10), основан на анализе поля скоростей по методу логарифма Чебышева. Некоторые аспекты модифицированы для учета конфигурации трубок в системах рециркуляции воздуха кабин сельскохозяйственных транспортных средств, если конфигурации трубок не соответствуют приведенным в ISO 3966.

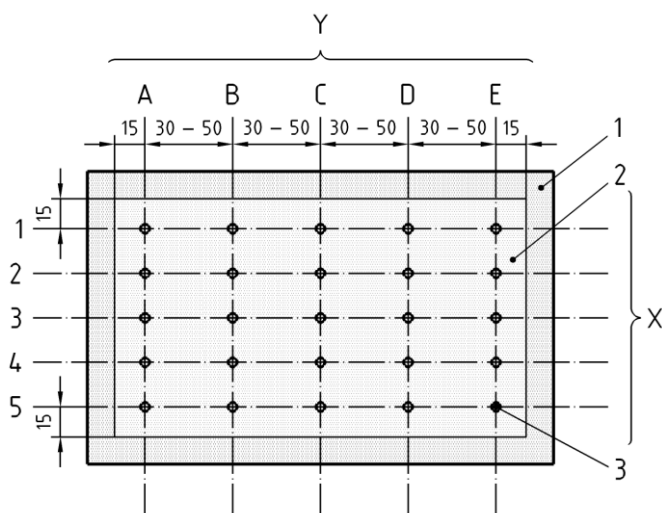
С.3.3.3 Условия измерения

С.3.3.3.1 Оснащение системы вентиляции

Измерения проводят в полной производственной комплектации системы вентиляции со всеми установленными устройствами на входе и выходе, такими как ограждения, система трубопроводов, защитная сетка, клапаны.

С.3.3.3.2 Установка датчика

Минимальное расстояние между чувствительным элементом датчика измерительного устройства (горячая проволока) и передней частью открытой зоны воздухоприемника системы вентиляции не должно превышать 15 мм. Датчик должен быть установлен под углом, который создает возможность получить наивысшую результирующую скорость.



X – измерительные линии по оси абсцисс;
 Y – измерительные линии по оси ординат;
 1 – закрытая зона;
 2 – открытая зона;
 3 – измерительная точка

Рисунок С.3 – Измерительные точки

С.3.3.4 Определение скорости подаваемого свежего воздуха

С.3.3.4.1 Регистрация измерений

Каждое измерение регистрируют в таблице, показывающей различные скорости, полученные в измерительных точках.

Т а б л и ц а С.1 – Регистрируемые скорости в различных измерительных точках

Скорость в метрах в секунду (м/с)

	A	B	C	D	E
1	1,320	1,350	1,380	1,440	1,340
2	1,330	1,330	1,350	1,420	1,360
3	1,320	1,350	1,370	1,440	1,340
4	1,340	1,340	1,380	1,420	1,330
5	1,310	1,350	1,360	1,450	1,360

С.3.3.4.2 Расчет подачи свежего воздуха

Подачу свежего воздуха Q_n рассчитывают по формуле

$$Q_n = S \times \bar{V} \times 3600, \quad (\text{С.10})$$

где Q_n – подача свежего воздуха, м³/ч;

S – площадь открытой зоны проема воздухоприемника системы вентиляции, м²;

$\bar{V}$ – средняя скорость, полученная по результатам измерения в разных измерительных точках, м/с.

С.4 Протокол испытаний

С.4.1 Кабина (сборочный чертеж)

– торговая марка

– тип

– объем

– описание проемов (число дверей, окон и других проемов)

– изготовитель и тип сиденья

С.4.2 Транспортное средство, для которого предназначена кабина

- тип (сельскохозяйственный трактор – самоходный опрыскиватель и т. п.)
- торговая марка
- модель
- тип

С.4.3 Системы герметизации и вентиляции

- фильтры:
 - количество
 - расположение
 - для каждого фильтра:
 - принцип фильтрации
 - характеристика изготовителя
 - торговая марка
 - тип
- тип – для устройств с фильтрующим веществом (при наличии) в соответствии с EN 14387:2004 (раздел 5)
- номинальная подача системы фильтрации м³/ч
- система герметизации и вентиляции воздуха:
 - торговая марка
 - тип
 - вентиляторы:
 - количество
 - положение
 - тип
 - тип регулирования
 - рециркуляция:
 - да/нет
 - описание
 - индикатор избыточного давления:
 - положение
 - тип
 - описание
- система кондиционирования воздуха:
 - торговая марка
 - тип
 - описание

С.4.4 Испытания**С.4.4.1 Описание**

- дата
- место
- температура в испытательной камере °C ± °C
- влажность в испытательной камере % ± %
- атмосферное давление кПа
- конструкция (кабина установлена или не установлена на машину, для которой она предназначена, и т. п.)
- счетчик частиц:
 - торговая марка и тип
 - тип отбора: метод измерения подачи воздуха

С.4.4.2 Результаты (повторяются столько раз, сколько существует различных регулировок)

- избыточное давление Па
- показания индикатора избыточного давления
- общая подача м³/ч ± м³/ч в соответствии с методом
- подача рециркулированного воздуха м³/ч ± м³/ч

ГОСТ EN 15695-1-2014

- подача свежего воздуха, $\text{м}^3/\text{ч} \pm \dots \text{м}^3/\text{ч}$
 - т. е. воздухообмен раз/ч
- эффективность герметизации $\% \pm \dots \%$
- эффективность герметизации в диапазоне 1 – 5 мкм $\% \pm \dots \%$

Заключение:

– с учетом эффективности герметизации и точности измерения критерии приемки соответствуют:
да/нет.

Приложение ZA
(справочное)

**Взаимосвязь европейского стандарта с существенными
требованиями Директивы 98/37/ЕС**

Настоящий стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN) по поручению Комиссии европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA) и способствует выполнению существенных требований Директивы 98/37/ЕС по машиностроению с учетом изменений, внесенных Директивой 98/79/ЕС.

Европейский стандарт размещен в официальном журнале Европейского сообщества как взаимосвязанный с этой директивой и применен как национальный стандарт не менее чем в одной стране – члене Сообщества. Соответствие требованиям европейского стандарта является средством выполнения существенных требований 1.5.13 и 1.7.4 соответствующей директивы ЕС и соответствующих регламентирующих документов EFTA.

ВНИМАНИЕ! К продукции, на которую распространяется европейский стандарт, могут применяться требования других стандартов (документов) и директив ЕС.

Приложение ZB
(справочное)

**Взаимосвязь европейского стандарта с существенными
требованиями Директивы 2006/42/ЕС**

Настоящий стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN) по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (EFTA) и способствует выполнению существенных требований Директивы 2006/42/ЕС по машиностроению.

Европейский стандарт размещен в официальном журнале Европейского сообщества как взаимосвязанный с этой директивой и применен как национальный стандарт не менее чем в одной стране – члене Сообщества. Соответствие требованиям европейского стандарта является средством выполнения существенных требований 1.5.13 и 1.7.4.2 соответствующей директивы ЕС и соответствующих регламентирующих документов EFTA.

ВНИМАНИЕ! К продукции, на которую распространяется европейский стандарт, могут применяться требования других стандартов (документов) и директив ЕС.

Библиография

- [1] EN 132:1998 Respiratory protective devices – Definitions of terms and pictograms
(Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Определения терминов и пиктограммы)
- [2] ISO 3966:2008 Measurement of fluid flow in closed conduits – Velocity area method using Pitot static tubes
(Измерение потока жидкости в закрытых каналах. Метод измерения полей скоростей с применением трубок Пито)
- [3] ISO 8935:1990 Tractors for agriculture and forestry – Mountings and apertures for external equipment controls
(Тракторы для сельскохозяйственных работ и лесоводства. Крепления и отверстия для органов внешнего управления навесным оборудованием)
- [4] Heitbrink W.A., Collingwood S «Aerosol generation by blower motors as a bias in assessing aerosol penetration into cabin filtration systems» Journal of Occupational and Environmental Hygiene, 2:45-53 (2005)
(Создание аэрозоля механическими вентиляторами как тенденция в оценке проникновения аэрозоля в системы фильтрации кабин)
- [5] Aerosol Measurement – Principal Techniques and Applications. Ed. K. Willeke, P. A. Baron, Van Nostrand
(Измерение аэрозоля. Основная техника и применение)

Приложение Д.А
(справочное)

**Сведения о соответствии государственных стандартов
ссылочным европейскому и международному стандартам**

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование ссылочных европейского и международного стандартов	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
EN 15695-2:2009 Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные разбрызгиватели. Защита оператора (водителя) от вредных веществ. Часть 2. Фильтры, требования и процедуры испытаний	IDT	ГОСТ EN 15695-2-2014 Тракторы для сельскохозяйственных работ и самоходные опрыскиватели. Защита оператора от вредных веществ. Часть 2. Фильтры. Технические требования и методы испытаний
ISO 14269-5:1997 Тракторы и самоходные машины для сельскохозяйственных работ и лесоводства. Окружающая среда рабочего места оператора. Часть 5. Метод испытания системы герметизации	IDT	ГОСТ ИСО 14269-5-2003 Тракторы и самоходные машины для сельскохозяйственных работ и лесоводства. Окружающая среда рабочего места оператора. Часть 5. Метод испытания системы герметизации

УДК 631.372-784.3(083.74)(476)

МКС 65.060.10

КП 03

IDT

Ключевые слова: тракторы для сельскохозяйственных работ, самоходные опрыскиватели, защита оператора, кабины, технические требования, испытания
