ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70851— 2023

Тракторы и машины сельскохозяйственные

ПОЛИГОН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский автомобильный и автомоторный институт «НАМИ» (ФГУП «НАМИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 284 «Тракторы и машины сельскохозяйственные»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 октября 2023 г. № 1241-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Тракторы и машины сельскохозяйственные

ПОЛИГОН ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Технические требования

Tractors and agricultural machinery. Testing ground for highly automated machine and tractor units. Technical requirements

Дата введения — 2024—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к полигонам для испытаний на безопасность управления движением высокоавтоматизированных машинно-тракторных агрегатов.

Настоящий стандарт предназначен для применения в испытательных организациях при создании, функционировании, а также при подготовке к аккредитации в качестве аккредитованного полигона для проведения испытаний высокоавтоматизированных машинно-тракторных агрегатов и для органов по аккредитации при проведении инспекционного контроля деятельности испытательных полигонов.

Настоящий стандарт не рассматривает использование полигона для тестирования соответствия высокоавтоматизированных машинно-тракторных агрегатов на выполнение требований по работоспособности, а также работоспособности их компонентов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.2.019 Системы стандартов безопасности труда. Тракторы и машины самоходные сельскохозяйственные. Общие требования безопасности

ГОСТ ISO/IEC 17000—2012 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

ГОСТ Р 8.568—2017 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 8.820 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение. Основные положения

ГОСТ Р 51672 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения

ГОСТ Р 70850—2023 Тракторы и машины сельскохозяйственные. Высокоавтоматизированные машинно-тракторные агрегаты Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 70852—2023 Тракторы и машины сельскохозяйственные. Аппаратно-программный комплекс для управления высокоавтоматизированными машинно-тракторными агрегатами. Технические требования и методы испытаний

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесяч-

Издание официальное

ного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 70850, ГОСТ Р 70852 , а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **испытательный полигон:** Подготовленный участок земли с элементами инфраструктуры с использованием цифровых и аналоговых систем, оснащенный испытательным оборудованием и обеспечивающий проведение испытаний высокоавтоматизированного машинно-тракторного агрегата, его аппаратно-программного комплекса или компонентов отдельных подсистем, а также элементов инфраструктуры в сфере агропромышленного комплекса в условиях, близких к условиям их штатной эксплуатации, установленным в рамках нормативной и технической документации.

Примечание — Инфраструктура — совокупность земельных участков, сооружений, зданий, систем технического обслуживания и сервиса, включая макеты препятствий и оградительных сооружений.

3.2 **временный испытательный полигон:** Специально выбранные участки земли, обеспечивающие испытания высокоавтоматизированного машинно-тракторного агрегата или объектов и элементов инфраструктуры в условиях, определенных нормативной и технической документацией в соответствии с условиями эксплуатации, в том числе с использованием цифровых систем в сфере агропромышленного комплекса.

3.3 **инфраструктура испытательного полигона:** Технологический комплекс, обеспечивающий проведение испытаний высокоавтоматизированного машинно-тракторного агрегата или объектов и элементов инфраструктуры, в том числе с использованием цифровых систем в сфере агропромышленного комплекса.

Примечание — Например, цифровая система в сфере агропромышленного комплекса «Умное поле» — по [1].

3.4 **объект инфраструктуры (испытательного полигона):** Составная часть подсистем инфраструктуры испытательного полигона или совокупность составных частей ее подсистем .

3.5 **испытательное оборудование:** Предметы, объекты и элементы инфраструктуры, используемые для обеспечения нормированных параметров и пользовательских функций.

3.6

аттестация испытательного оборудования: Определение нормированных точностных характеристик испытательного оборудования, их соответствия требованиям нормативно-технической документации и установление пригодности этого оборудования к эксплуатации.

[ГОСТ 16504—81, статья 18]

3.7 **верификация объектов инфраструктуры на соответствие требованиям нормативной и технической документации:** Проверка соответствия объектов и элементов инфраструктуры испытательного полигона требованиям, установленным в нормативной и технической документации.

3.8 **аттестация испытательного полигона:** Определение соответствия нормированных характеристик испытательного полигона требованиям, установленным нормативной и технической документацией.

3.9 **метрологическое обеспечение испытаний:** Установление и применение научных и организационных основ, технических средств, метрологических правил и норм, необходимых для получения достоверной измерительной информации о значениях показателей качества и безопасности продукции и услуг, а также о значениях характеристик воздействующих факторов и/или режимов функционирования объекта при испытаниях.

3.10 **оценка соответствия:** Прямое или косвенное определение соблюдения требований, предъявляемых к объекту испытаний.

3.11 **программа испытаний:** Программа функциональных или стендовых испытаний компонента бортовой системы помощи оператору.

3.12 **неисправность:** Устойчивое состояние одной из подсистем системы автоматизированного управления высокоавтоматизированного машинно-тракторного агрегата, характеризующееся невозможностью осуществления части или всех ее функций, в том числе по причине снижения их производительности, продолжающееся до осуществления ремонтных или сервисных воздействий.

3.13 **опорная поверхность:** Поверхность, по которой в данный момент времени движется рассматриваемое транспортное средство.

3.14 **сухая дорога:** Дорога, на которой номинальный пиковый коэффициент торможения составляет 0,9.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

- ВАМТА — высокоавтоматизированный машинно-тракторный агрегат;
- РВАМТА — рассматриваемый высокоавтоматизированный машинно-тракторный агрегат;
- АПК — аппаратно-программный комплекс;
- САУ — система автоматизированного управления;
- АСУ — автоматическая система управления (automated driving system, ADS), обладающее уровнем автоматизации 1-5;
- ЛЭП — линия(и) электропередачи;
- ЦО — целевой объект;
- ЭЗ — эксплуатационное задание;
- ЭУ — эксплуатационные условия;
- УА 0, УА 1, УА 2, УА 3, УА 4, УА 5 — уровни автоматизации.

5 Технические требования

5.1 При испытаниях на полигоне РВАМТА должен соответствовать требованиям безопасности согласно [2], [3], [4] и ГОСТ 12.2.019.

5.1.1 Испытательный полигон состоит из:

- элементов инфраструктуры;
- испытательного оборудования.

5.1.2 Верификацию объектов инфраструктуры на соответствие требованиям нормативной и технической документации проводят в соответствии с требованиями ГОСТ ISO/IEC 17025.

5.1.3 Для перемещения объектов испытаний по испытательному полигону и проведения испытаний должно быть предусмотрено наличие тяговых транспортных средств, соответствующих требованиям ГОСТ 12.2.019.

5.1.4 Для испытаний подсистем САУ ВАМТА используют универсальную мобильную платформу с модульной системой установки компонентов АПК.

5.1.5 Испытательный полигон должен обеспечивать возможность испытаний:

- экспериментальных образцов ВАМТА, объектов и элементов инфраструктуры;
- выпускаемых образцов ВАМТА, объектов и элементов инфраструктуры, в том числе с использованием цифровых систем в сфере агропромышленного комплекса инфраструктуры согласно [1], для дальнейшего допуска их в эксплуатацию, а также с целью обеспечения соответствия требованиям [2], [3].

5.1.6 Испытательный полигон должен обеспечивать возможность проведения испытаний ВАМТА, объектов и элементов инфраструктуры в соответствии с климатическими условиями их эксплуатации, установленными в нормативной и технической документации.

5.1.7 Участок инфраструктуры испытательного полигона, используемый для ходовых испытаний, должен подвергаться верификации на соответствие требованиям приложений А и Б.

5.1.8 В зависимости от назначения и видов проводимых испытаний испытательные полигоны подразделяют на постоянные и временные.

Требования к минимальным размерам испытательных площадок постоянного специализированного полигона и схемы движения для тестирования при различных сценариях приведены в приложении А.

Требования к техническим характеристикам временного полигона и схемы движения высокоавтоматизированного машинно-тракторного агрегата приведены в приложении Б.

Примечание — Временные полигоны используют для имитации некоторых рабочих процессов при ходовых испытаниях систем управления движением РВАМТА; также их целесообразно использовать для проведения неспецифических видов испытаний (например, на безотказность узлов трансмиссии), которые экономически нецелесообразно проводить на постоянных полигонах.

5.1.9 Постоянный специализированный и временный испытательные полигоны должны представлять возможность тестирования параметров РВАМТА УА 3, УА 4, УА 5 (см. [5]), а именно:

а) обеспечивать (полностью или частично) проведение следующих видов испытаний на безопасность:

1) выполнение прямолинейного движения;
2) выполнение движения по заданной траектории;
3) выполнение маневра «Разворот»;
4) выполнение маневра «Параллельное вождение»;
5) выполнение маневров при смешанном движении;
6) выполнение операций при команде «свой-чужой»;
7) идентификацию случайных препятствий и выполнение действий в соответствии с требованиями задания (препятствие для испытаний и требования к ним приведены в приложении В).

б) обеспечивать выполнение всех функциональных требований к ВАМТА в различных ЭУ, а именно:

1) время суток: день, вечер, ночь;
2) температура воздуха: от плюс 40 °С до минус 30 °С (в зависимости от условий эксплуатации, указанных для выполнения требований в эксплуатационном задании);
3) ясная погода;
4) осадки: дождь до 0,66 мм в минуту, снег, туман;
5) ветер: средняя скорость ветра — до 8 м/с;

в) постоянный полигон должен быть обеспечен мастерской для обслуживания.

5.1.10 Устройства сигнализации, централизации и блокировки

Испытательные полигоны должны быть оборудованы системой управления и обеспечения безопасности движения ВАМТА, включающей:

- устройство автоматической блокировки, дополненной устройствами автоматической визуальной и звуковой сигнализации и диспетчерского контроля за движением ВАМТА;
- оборудование для контроля технического состояния устройств подсистем безопасности ВАМТА.

Для испытаний ВАМТА УА 4, УА 5 (см. [5]) необходимо предусмотреть диспетчерский пост удаленного управления на базе двухосного бытового буксируемого вагончика.

5.1.11 На испытательных площадках в зонах разворота должен быть придан уклон поверхности дороги вовнутрь на 4—5° (внешней обочине — 6—8°) для обеспечения устойчивого движения на скорости 25—30 км/ч. На прямолинейных участках уклон должен быть минимально достаточным для отвода воды с поверхности дороги, оборудован дренажными системами ливневой канализации (не допускается образование луж). Покрытие поверхности полигона, включая разворотные круги, участки испытаний систем торможения, должно обеспечивать прочность, достаточную для движения комбайнов и тракторов с нагрузкой до 15 т на одно колесо (удельное давление — до 3 кгс/см^2 без учета протектора) при развитии тяги до 6 т на одном колесе. По обе стороны радиальных участков разворотов (с расширениями) должна быть предусмотрена обочина шириной по 5 м из укатанного щебня. Возвышение поверхности полигона над окружающим грунтом (насыпь) — не более 0,3 м.

5.1.12 На площадке для тестирования торможения РВАМТА участки дороги должны быть ограждены отбойниками. Необходимо предусмотреть возможность демонтажа отбойников и стоек их крепления для имитации других сценариев испытаний.

5.1.13 Для подъезда к полигону необходимо построить дорогу шириной 7 м из укатанного щебня.

5.1.14 Прочность покрытия радиального трека для разворота должна быть достаточна для движения РВАМТА с динамической нагрузкой на колесо до 25 т (при наезде на препятствие).

5.1.15 Площадка хранения сменных препятствий должна быть замощена укатанным щебнем или забетонирована. Размер площадки — 90 × 50 м.

5.1.16 Диспетчерский пост удаленного управления на базе двухосного бытового буксируемого вагончика, разделенного на тамбур со входом и рабочее помещение, включает:

- два рабочих места оператора (для управления двумя машинами), которые должны быть расположены в торце вагончика, с противоположной стороны от сницы прицепа и иметь окна с трех сторон для обзора на два круговых трека;
- системы индикации режимов движения трактора/комбайна (приемники телесигнала от видеокамер, смонтированных в кабинах и мониторы);
- системы управления по каналу удаленной связи муфтами сцепления, скоростью движения и аварийной отсечкой топлива;
- кабели для подключения к электросети 220 В и дизель-генератор для автономной работы диспетчерского поста удаленного управления при отключении электропитания;
- кулер для питьевой воды и бак технической воды объемом 20—50 л с автоподогревом для предотвращения замерзания и два рукомойника (для зимних условий внутренний в тамбуре, для летних — наружный);
- климатическую систему с печкой и кондиционером;
- гардероб в тамбуре для спецодежды и шкафчики эксплуатационной документации в помещении с рабочими местами;
- туалет, умывальник.

Компоновка диспетчерского поста удаленного управления приведена на рисунке Д.1. Закрепление оборудования в вагончике должно допускать перемещение по дороге из укатанного щебня со скоростями до 10 км/ч.

5.1.17 Система автовождения трактора/комбайна на треках с препятствиями должна работать по сигналу со спутниковой системы навигации с коррекцией по данным комплекса подсистем обнаружения препятствий, измеряющих расстояние до внешнего и внутреннего отбойников.

5.1.18 Система автовождения (ВАМТА УА 3, УА 4, УА 5 по [5]) должна обеспечивать:

- передачу на пост управления и отображение оператору показателей работы трактора/комбайна, отображаемых на установленной в кабине информационной панели;
- инициализацию системы автовождения;
- плавное трогание с места;
- изменение скорости движения трактора/комбайна;
- автоматическую коррекцию траектории движения;
- плавную остановку трактора/комбайна по команде оператора;
- автоматическую остановку трактора/комбайна в случае недопустимого отклонения траектории движения;
- аварийное прекращение подачи топлива в двигатель автоматически (в случае отказа системы автовождения) или по команде оператора.

5.1.19 При испытаниях ВАМТА УА 3, УА 4, УА 5 (см. [5]) плавное трогание с места и управление скоростью движения обеспечивает оператор с поста управления при помощи управляемых по каналу удаленной связи линейных электромеханизмов, монтируемых на орган управления скоростью и на педаль сцепления.

5.1.20 Автоматическая коррекция траектории движения должна осуществляться штатной системой автовождения трактора/комбайна по данным Global Positioning System (GPS)/Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) (допускается установка базовой станции) с коррекцией по сигналу подсистем обнаружения препятствий, измеряющих расстояние до внутреннего и внешнего отбойников, установленных на треке.

5.1.21 Если показания подсистем обнаружения препятствий (расстояние от отбойников) вышло за предварительно заданные пределы или имеется расхождение в показаниях двух компонентов подсистем обнаружения препятствий (измеряющих расстояние до внутреннего и внешнего отбойников), система автовождения должна автоматически выполнить остановку, подав соответствующий сигнал на исполнительные механизмы, смонтированные на орган управления скоростью движения и на педали сцепления.

5.1.22 Для обеспечения безопасности РВАМТА должен быть оснащен клапаном отсечки подачи топлива, срабатывающим по данным систем обнаружения препятствий (независимых от подсистем обнаружения препятствий системы управления), а также по сигналу оператора (переданному по каналу удаленной связи).

5.2 Требования к постоянным специализированным испытательным полигонам

5.2.1 Постоянный специализированный испытательный полигон предназначен для проведения испытаний на безопасность эксплуатации ВАМТА с УА 0, УА 1, УА 2, УА 3, УА 4, УА 5 (см. [5]), подсистем и компонентов АПК РВАМТА, объектов и элементов инфраструктуры при ходовых и стационарных испытаниях. Постоянный специализированный полигон состоит из нескольких площадок в соответствии со специализацией по разновидностям испытаний при разнообразии определения параметров безопасной работы РВАМТА.

5.2.2 На постоянном полигоне должно быть предусмотрено освещение, достаточное для работы в ночное время. Для этого к полигону проводят линию электропередач. Высота от земли до проводов должна обеспечивать безопасное движение машин высотой до 5,5 м. На мачтах освещения и между круговыми треками с препятствиями располагают коммутационные ящики с розетками для подключения к электросети поста управления и инструмента.

5.2.3 На постоянном полигоне внутри и снаружи каждого радиального трека для разворота должны быть установлены отбойники высотой 0,5—1,5 м, защищающие от выкатывания РВАМТА за пределы трека. Необходимо предусмотреть возможность захода внутрь огороженной зоны. Поверхность между треком и отбойниками — укатанный щебень. Для обеспечения безопасности (в случае неисправности АПК или поломках компонентов АСУ), с внешней стороны полигона, по внешнему периметру треков движения должны быть сделаны «обваловки» высотой 0,5—1 м, и напротив участков разворотов — не менее 2,5 м.

5.2.4 Необходимо предусмотреть возможность демонтажа препятствия на радиальных треках и треках прямолинейного движения постоянного полигона для замены на препятствия для выполнения другой функции. Для этого в покрытие трека должны быть заложены сваренные с металлической обрешеткой закладные втулки с отверстиями диаметром 50 мм (на всю глубину твердого покрытия) для установки препятствий.

5.2.5 Инфраструктура испытательного полигона должна быть единым комплексом, предназначенным для проведения испытаний полностью или частично согласно 5.1.8.

5.2.6 Инфраструктура и характеристики испытательного полигона должны соответствовать требованиям, установленным в программе и методах испытаний. Минимальные размеры испытательных площадок постоянного полигона и схемы движения при тестировании различных сценариев приведены на рисунках А.1, А.2, А.3.

5.2.7 Срок службы дорог постоянного полигона до капитального ремонта — не менее 30 лет.

5.3 Требования к временным испытательным полигонам для испытаний РВАМТА, в том числе с прицепными агрегатами

5.3.1 В качестве временного испытательного полигона должен быть выбран эксплуатационный участок поверхности полигона с твердым сухим покрытием с условиями обеспечения проведения испытаний в соответствии с перечислением б) 5.1.9.

5.3.2 Временный испытательный полигон, используемый для проведения ходовых испытаний РВАМТА, должен иметь прямые участки пути и повороты, в соответствии с требованиями программы испытаний, составляемой на каждый РВАМТА. Минимальные размеры площадки временного полигона и схемы движения при тестировании различных сценариев имитации рабочих процессов вспашки приведены на рисунках Б.1, Б.2.

5.3.3 Инфраструктура временного испытательного полигона должна быть предназначена для проведения испытаний ВАМТА:

- повышенной массы;
- повышенных габаритов, в том числе в сочленении с агрегатами;
- с повышенными эксплуатационными нагрузками (230,5 кН на ось и более).

Примечание — В качестве полигона для ходовых испытаний допускается использование площадок специализированного испытательного полигона с возможностью выделения для испытаний РВАМТА «окон», достаточных для сбора статистической информации при проведении испытаний, и соответствующий их требованиям для определения параметров безотказности элементов подсистем САУ ВАМТА.

5.4 Требования к оборудованию испытательного полигона

5.4.1 Для перемещения объектов испытаний по испытательному полигону, для торможения РВАМТА с отказом САУ при проведении испытаний должно быть предусмотрено наличие тягового транспортного средства — колесного трактора 4к4 тягового класса не ниже 8.

5.4.2 В тяговом транспортном средстве предусматривают устройство (буксирную сницу) для буксировки РВАМТА, мобильного диспетчерского пункта, а также бампер для проведения тестов на торможения РВАМТА в зоне объезда препятствий.

5.4.3 Требования к инфраструктуре постоянного специализированного испытательного полигона:

- дорога от въездных ворот до площадки обслуживания техники с шириной 6 м и длиной 170 м;
- площадка с асфальтовым покрытием для хранения прицепного и навесного оборудования размером 40 × 80 м;
- площадка перед воротами ангара размером 30 × 15 м;
- площадка перед воротами ангара размером 20 × 15 м;
- площадка между воротами ангара и дорогой размером 6 × 3 м;
- площадка для мойки техники с твердым покрытием и уклоном к участку с пониженным уровнем (размер 15 × 15 м);
- ангар для хранения техники включающий:

а) ворота в ангар — 2 шт. размером 4,0 × 4,5 м и размером 5 × 4,5 м;

б) две поперечных перегородки, делящие ангар на три части;

в) установленные розетки для подключения переносного инструмента (дрелей, болгарок, пуско-зарядного устройства) по восемь точек подключения — в каждом углу всех трех отсеков ангара; а также измерительное оборудование мощностью до 3 кВт каждое;

- контейнер заправочной станции. Требуется оборудовать площадку в соответствии с требованиями к хранению горюче-смазочных материалов (ограждение, меры пожарной безопасности), а также укомплектовать оборудованием (мобильным насосом ~ 50 л/мин для перекачки топлива со счетчиком объема);
- источник воды:

а) необходимо смонтировать в бытовке накопительную цистерну для воды с автоподогревом (для защиты от замерзания), объем цистерны — не менее 1,5 $м^3$;

б) следует выполнить разводку водопровода (от скважины к бытовке и от бытовки к площадке мойки) с заглубленной прокладкой труб для защиты от замерзания;

в) нужно укомплектовать станцию мойки (моечное оборудование высокого давления), сделать уклон для слива, дренажную систему ливневой канализации;

- мастерская. Размер 10 × 15 м для осмотра и мелкого ремонта техники, навески балласта и монтажа/демонтажа колес. Планировка мастерской постоянного испытательного полигона представлена на рисунке Г.1.

Требования к составу мастерской:

- бетонированный пол, выдерживающий нагрузку на колесо до 15 т;
- ворота, шириной 6 м (для прохода трактора со сдвоенными колесами), высотой 5,5 м (для прохода комбайна с раскрытой крышей бункера);
- дверь в воротах для входа в мастерскую;
- окна вдоль всех стен, кроме восточной;
- смотровая яма глубиной 1,5 м, шириной 0,9 м, длиной 8 м;
- кран-балка грузоподъемностью 5 т (масса имитатора адаптера) с высотой подъема крюка не менее 6 м;
- система отвода выхлопных газов на одну машину (металлический гибкий рукав с вытяжным вентилятором);
- система электрического освещения;
- шесть розеток для подключения инструмента (лампы-переноски, дрели, болгарки, пуско-зарядного устройства) мощностью до 3 кВт каждая, расположенных по углам, а также по одной в середине длинных сторон мастерской;
- две розетки для подключения сварочного аппарата — в середине длинных сторон;
- верстаки с тисками и местным дополнительным освещением, стеллажи;
- сварочный аппарат на 250 А;
- простейший сверлильный станок;
- заточной станок с двумя кругами;
- компрессор производительностью 50 л/мин с максимальным давлением 10 бар.

Электросеть мастерской должна быть трехфазной для питания крана-балки, сверлильного и заточного станков и однофазной для системы освещения и розеток. Подвод электроэнергии от трансфор-

матора к мастерской должен быть выполнен на высоте, обеспечивающей безопасное движение машин высотой до 5,5 м.

В зоне пешей доступности испытательного полигона требуется оборудовать площадку для хранения техники, установить вагончик-бытовку (без колесного хода) или модульное здание, разделенное на тамбур с входной дверью и рабочее/бытовое помещение. В рабочем/бытовом помещении должны быть размещены:

- накопительная цистерна для технической воды с автоподогревом (для защиты от замерзания) и рукомойник с отводом воды наружу (в тамбуре);
- гардероб со шкафчиками на 6 человек;
- обеденные места на 6 человек;
- рабочее место инженера по испытаниям;
- туалет с умывальником.

В проекте полигона требуется предоставить:

- планировку размещения полигона согласно приложению А и приложению Б;
- указания на планировке точек подключения энергоресурсов с определением требуемой энергии и параметров в каждой точке оборудования (вода, электроэнергия и т. д.);
- расчеты размеров отдельных установок (производительность насосов, участок мойки и т. д.);
- размеры и места установки вспомогательного оборудования;
- требования к мастерской и диспетчерскому посту удаленного управления — согласно приложению Г и приложению Д;
- требования к энергетической инфраструктуре;
- перечень мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;
- вид (наименование) и расход (периодичность замены) материалов для обеспечения технологической готовности и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования, включая расходные материалы и комплектующие;
- расчет потребления с расшифровкой максимальных значений расходов по каждому виду топливно-энергетических ресурсов, для электрической энергии — потребляемой мощности и токов нагрузки.

5.4.4 Испытательное оборудование, предусмотренное в проекте, должно быть сертифицировано на применение в Российской Федерации.

5.5 Общие требования к метрологическому обеспечению испытаний

5.5.1 Метрологическое обеспечение испытаний, проводимых на испытательных полигонах, осуществляют:

- для обеспечения измерений при испытаниях всех видов — по ГОСТ Р 8.820;
- при испытаниях продукции для целей подтверждения соответствия — по ГОСТ Р 51672.

5.5.2 Целью метрологического обеспечения испытаний, проводимых на полигонах, является достижение требуемой достоверности, воспроизводимости и заданной точности испытаний ВАМТА, объектов и элементов инфраструктуры «Умного поля» [1].

5.5.3 Метрологическое обеспечение испытаний, проводимых на полигоне, как правило, включает:

- метрологическую экспертизу программы испытаний и аттестацию методов испытаний;
- верификацию испытательных участков испытательного полигона и испытательного оборудования;
- оценку готовности испытательного полигона или специально выбранного участка в соответствии с определенной программой и методом испытаний, а также средств измерений, испытаний и контроля к проведению испытаний (см. [6]).

5.5.4 Разработку и проведение мероприятий по метрологическому обеспечению испытательных полигонов осуществляет испытательная организация или испытательный центр, ответственные за проведение полигонных испытаний ВАМТА (см. [5]), объектов и элементов инфраструктуры «Умного поля» (см.[1]).

5.5.5 Все средства измерений, применяемые при испытаниях, должны быть поверены в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений (см. [7]) и/или калиброваны в соответствии с правилами по метрологии (см. [8]).

5.5.6 Требования к целевым объектам препятствий, описанных в таблице В.1, — см. [9]. Испытательный объект, имитирующий крупногабаритную структуру, представлен на рисунке В.2.

5.6 Общие требования к аттестации испытательных полигонов

5.6.1 Аттестации подлежат постоянные испытательные полигоны. Временные полигоны аттестации не подлежат. Испытательный участок временного полигона должен пройти процедуру верификации на пригодность к проведению испытаний.

5.6.2 Аттестация постоянного испытательного полигона состоит из процедуры аттестации испытательного оборудования, находящегося на полигоне, и комплексной оценки объектов и элементов инфраструктуры и ее составных частей в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17000—2012, пункты А.1, А.4.

5.6.3 Комплексная оценка объектов и элементов инфраструктуры испытательного полигона должна предусматривать процедуру верификации объектов и элементов инфраструктуры и ее составных частей на соответствие требованиям нормативной и технической документации согласно [6].

5.6.4 Аттестацию испытательного оборудования испытательного полигона проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568—2017, разделы 6, 7, 8.

5.6.5 Участки специализированных постоянных испытательных полигонов для проведения соответствующих видов испытаний подлежат аттестации в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.568—2017, разделы 5, 6.

5.6.6 При вводе в эксплуатацию испытательного полигона испытательное оборудование представляют на первичную аттестацию с технической документацией и техническими средствами, необходимыми для их функционирования в соответствии с ГОСТ Р 8.568—2017, разделы 6, 7, 8.

5.6.7 Результаты первичной аттестации испытательного оборудования оформляют протоколом в соответствии с ГОСТ Р 8.568—2017, приложение А. В протоколе первичной аттестации отражают периодичность аттестации. Этот же интервал фиксируют и в аттестате о первичной аттестации.

5.6.8 Периодическую аттестацию испытательного оборудования испытательных полигонов проводят с периодичностью и в объеме, установленных в аттестате.

5.6.9 При положительных результатах периодической аттестации оформляют протокол периодической аттестации по форме, приведенной ГОСТ Р 8.568—2017, приложение Б.

5.7 Требования к оформлению паспорта испытательного полигона

5.7.1 Паспорт постоянного стационарного испытательного полигона включает:

- место расположения полигона с указанием плана и направления движения объектов;
- среднегодовую климатическую карту;
- сведения о собственнике испытательного полигона;
- назначение испытательного полигона;
- год постройки испытательного полигона либо период организации временного испытательного полигона;
- общую площадь и длину пути испытательного полигона;
- характеристики объектов и элементов инфраструктуры:

а) генеральный план испытательного полигона;

б) описание испытательных площадок;

в) максимально допустимую скорость и массу объектов испытаний;

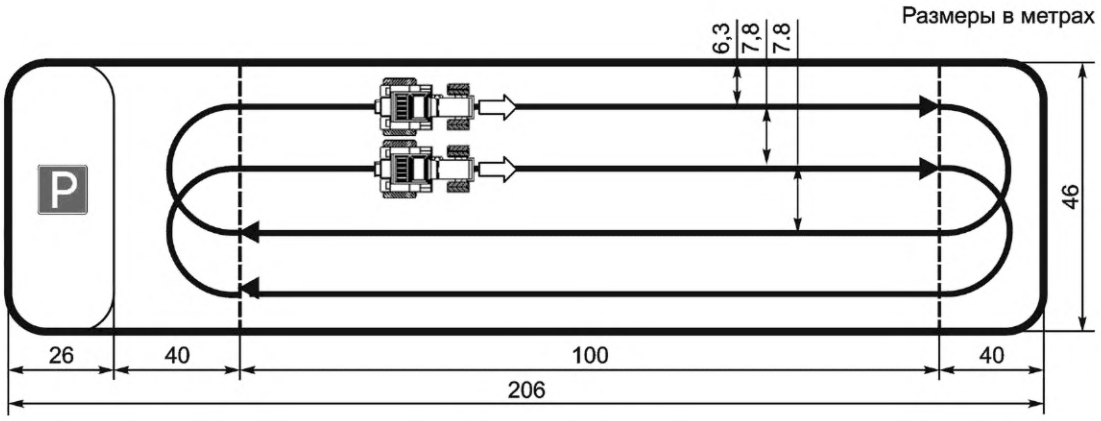
г) перечень видов испытаний;

д) другие сведения о полигоне, обеспечивающие его функционирование и безопасность проведения испытаний опытного подвижного состава, его комплектующих, объектов и элементов инфраструктуры.

5.7.2 Паспорт временного испытательного полигона оформляет владелец инфраструктуры с предоставлением его испытательному центру.

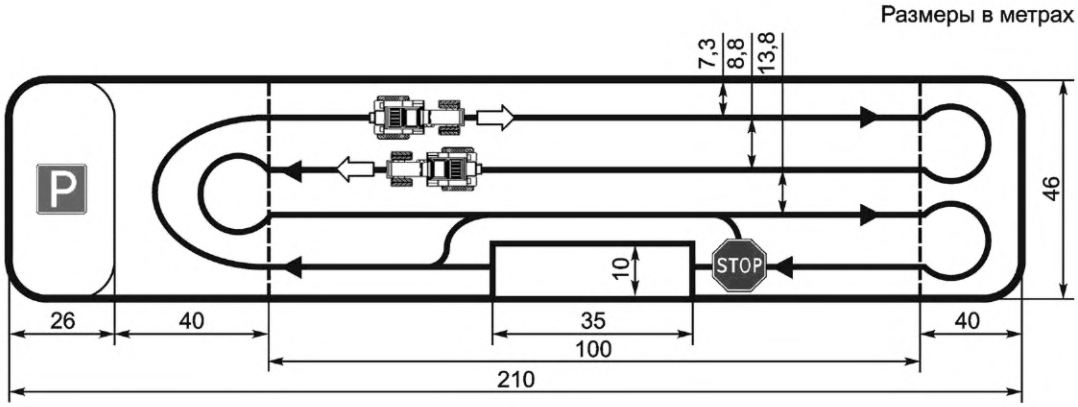
Приложение А
(обязательное)

Требования к минимальным размерам испытательных площадок постоянного специализированного полигона и схемы движения для тестирования на безопасность управления движением при различных сценариях



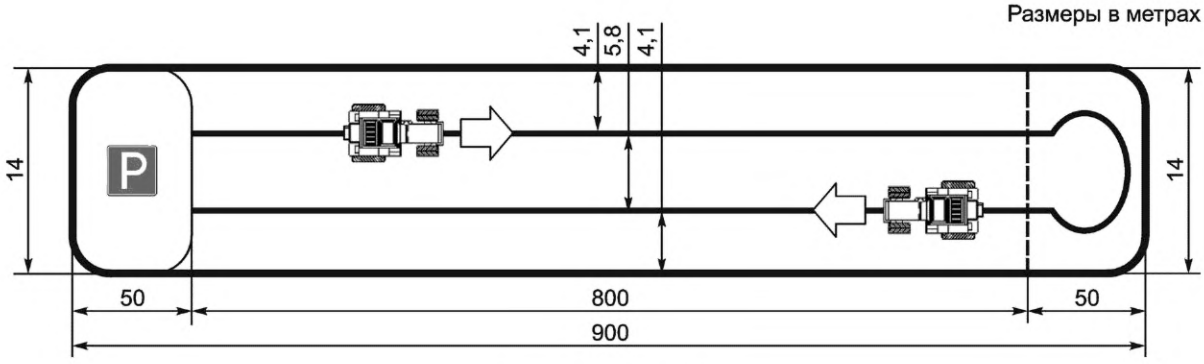
P — зона парковки

Рисунок А.1 — Минимальные размеры площадки для тестирования при движении в параллельном потоке



P — зона парковки

Рисунок А.2 — Минимальные размеры площадки для тестирования при движении во встречном потоке



P — зона парковки

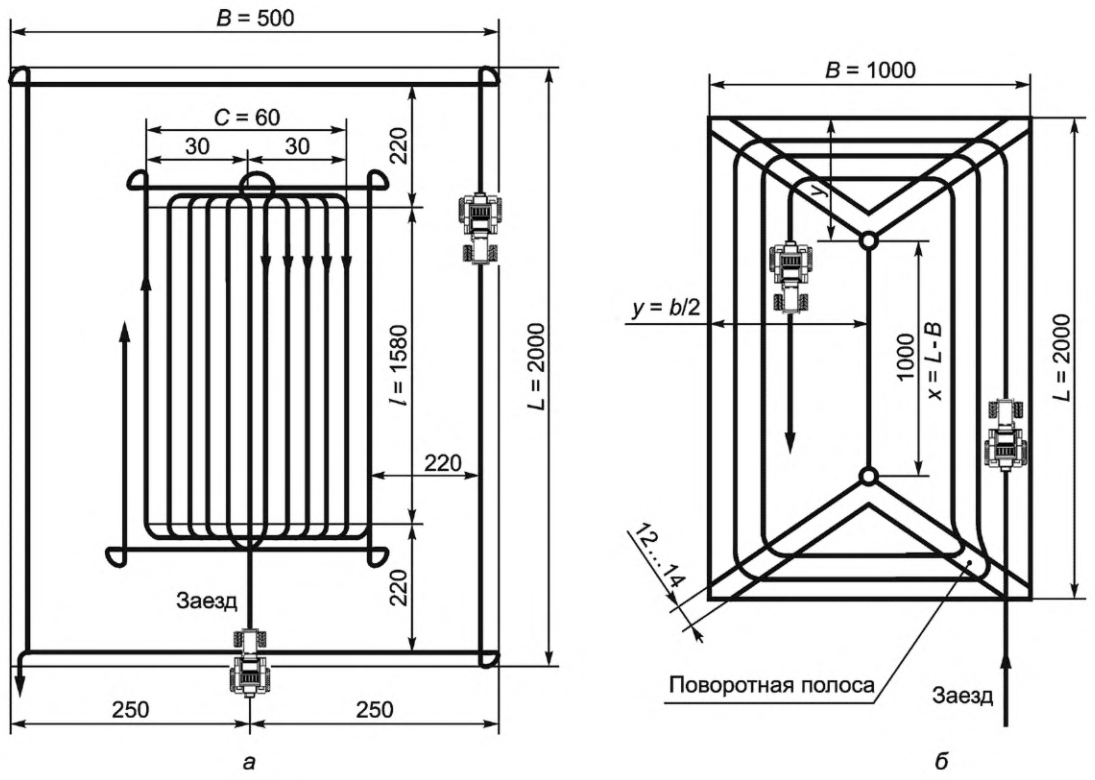
Рисунок А.3 — Минимальные размеры площадки для тестирования при прямолинейном движении

Приложение Б
(обязательное)

Требования к техническим характеристикам временного полигона и схемы движения высокоавтоматизированного машинно-тракторного агрегата

Таблица Б.1 — Ширина загонов (количество проходов агрегата) для работы пахотных агрегатов петлевым способом с чередованием загонов

Трактор или аналог	Плуг или аналог	Ширина поворотной полосы, м	Длина гона, м			
			500	1000	1500	2000
К-744Р1	ПРУН-8-35	23,4	88(30)	127(43)	150(51)	173(59)
Т-150	ПЛП-6-35	21,0	76(36)	101(48)	122(58)	138(66)
ВТ-150М	ПЛН-5-35М	19,2	69(36)	91(48)	112(58)	127(66)
МТЗ-1221	ПОН-5-35 ПО-4-35	8,8 12,0	53(48) 60(40)	71(64) 81(54)	84(76) 99(76)	— 117(76)

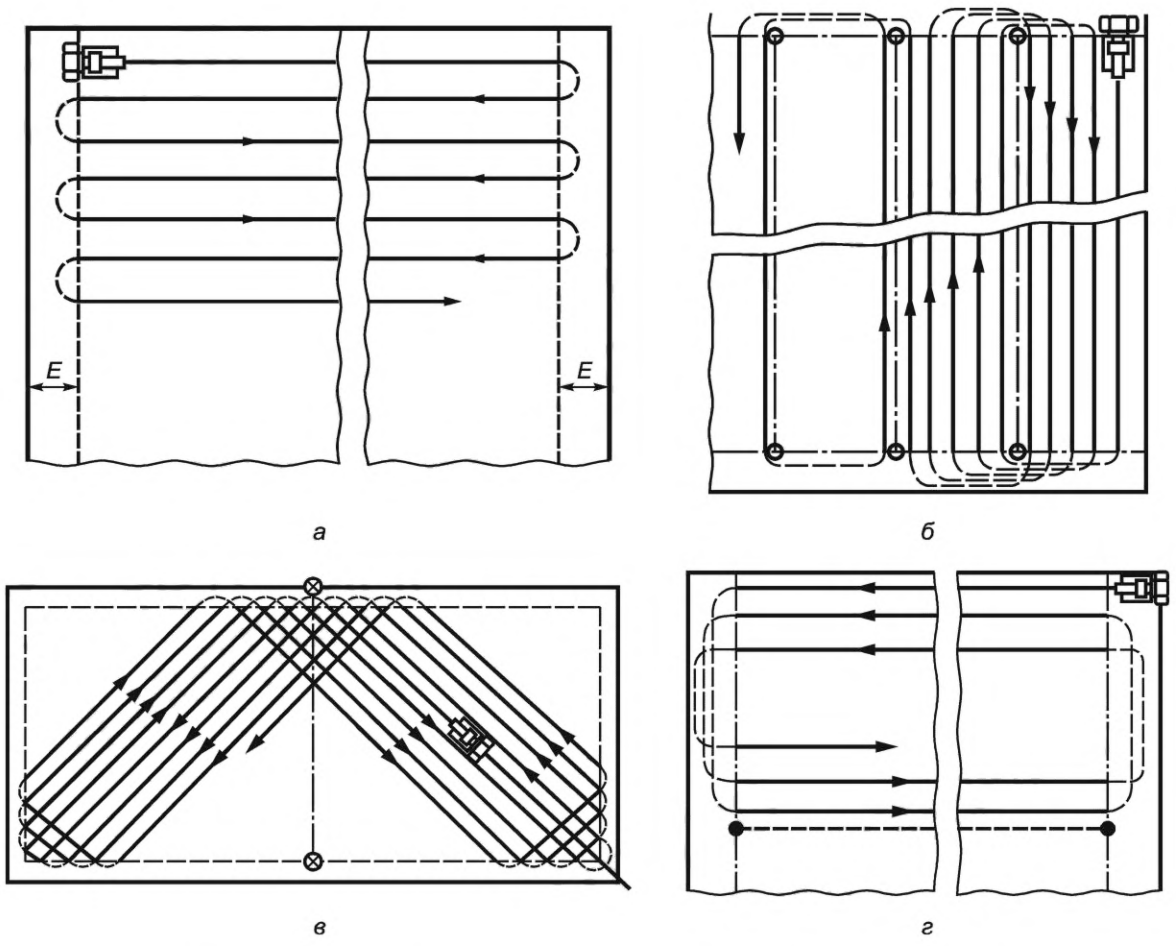


а — при движении агрегата от центра к периферии; *б* — то же, от периферии к центру; *L* — длина участка, м; *B* — ширина участка, м; *l* — длина гона, м; *C* — ширина загона, м

Рисунок Б.1 — Минимальные размеры площадки временного полигона и схемы движения при тестировании различных сценариев имитации рабочих процессов вспашки

Таблица Б.2 — Количество проходов агрегата для работы пахотных агрегатов петлевым способом с чередованием загонов

Трактор или аналог	Сцепка или аналог	Сеялка или аналог	Число сеялок	Длина гона, м				
				500	700	1000	1500	2000
К-744 Р3	СЗР-01	СЗС-2,1	6	135	160	172	197	221
К-744 Р2			5	113	133	144	164	185
К-744 Р1	СП-16	СЗП-3,6	4	144	144	202	230	260
Т-150	СЗР-02	СЗС-2,1	3	123	123	160	172	197
Т-150К	СП-16	СЗП-3,6	4	130	130	187	216	245
ВТ-90	—	—	3	129	129	173	194	216



а — челночный способ; *б* — с перекрытием; *в* — диагонально-перекрестный способ; *г* — загонный способ; *Е* — зона разворотов

Рисунок Б.2 — Схема движения ВАМТА с посевными агрегатами при имитации рабочего процесса

Приложение В
(обязательное)

Виды целевых объектов[1)] и требования к ним

В.1 Для тестирования АСУ РВАМТА используют движущиеся и неподвижные объекты (таблица В.1), которые представляют контуры и макеты возможных объектов при движении и работе машинно-тракторного агрегата.

Таблица В.1 — Движущиеся и неподвижные препятствия

Неподвижные объекты (длина × ширина × высота), м		Движущиеся объекты (длина × ширина × высота), м
Человек сидящий; Муляж 0,4 × 0,4 × 0,8	Человек стоящий; Муляж 0,4 × 0,4 × 1,2	Человек; Контур 2 × 0,4
Трактор; Муляж 7,3 × 3,2 × 2,5	Комбайн; Муляж 12 × 4 × 4	Животное; Контур 1,2 × 2,5
Сельскохозяйственное орудие; Муляж 3 × 6 × 0,8	Машина; Муляж 5 × 2 × 2	Комбайн; Контур 4 × 4
Стационарный крупногабаритный объект; Муляж 2,5 × 2,5 × 2,5	Опора ЛЭП; Муляж 9 × 9 × 6	Транспортное средство; Контур 2 × 2
Высокая трава; Муляж 3 × 1 × 0,8	Низкая трава; Муляж 3 × 1 × 0,2	Трактор; Контур 3,2 × 2,5
Кустарник; Муляж 1 × 1 × 1	Дерево; Муляж 0,2 × 0,2 × 2	—
Камень; Муляж 0,5 × 0,5 × 1	Животное; Муляж 2,5 × 0,8 × 1,2	

В.2 ЦО для испытаний, предназначенный для имитации сидящего человека, должен соответствовать следующим требованиям и использоваться исключительно для достижения сходных (воспроизводимых) результатов (рисунок В.1):

- препятствие для испытаний должно быть наполнено водой для имитации состава человеческого тела;
- препятствие должно быть выполнено из пластика (например, полиэтилен с матовой поверхностью);
- цвет должен быть оливково-зеленый с матовой поверхностью.

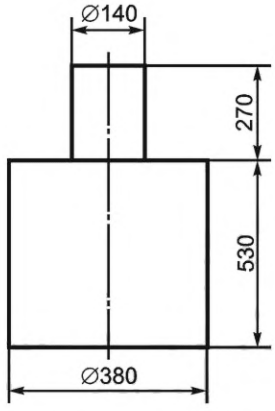


Рисунок В.1 — Испытательный объект, имитирующий сидящего человека

[1)] Использованы параметры метрических измерений согласно [9].

В.3 ЦО, имитирующий габаритную неподвижную структуру (рисунок В.2).

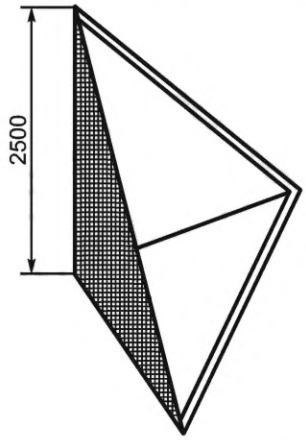
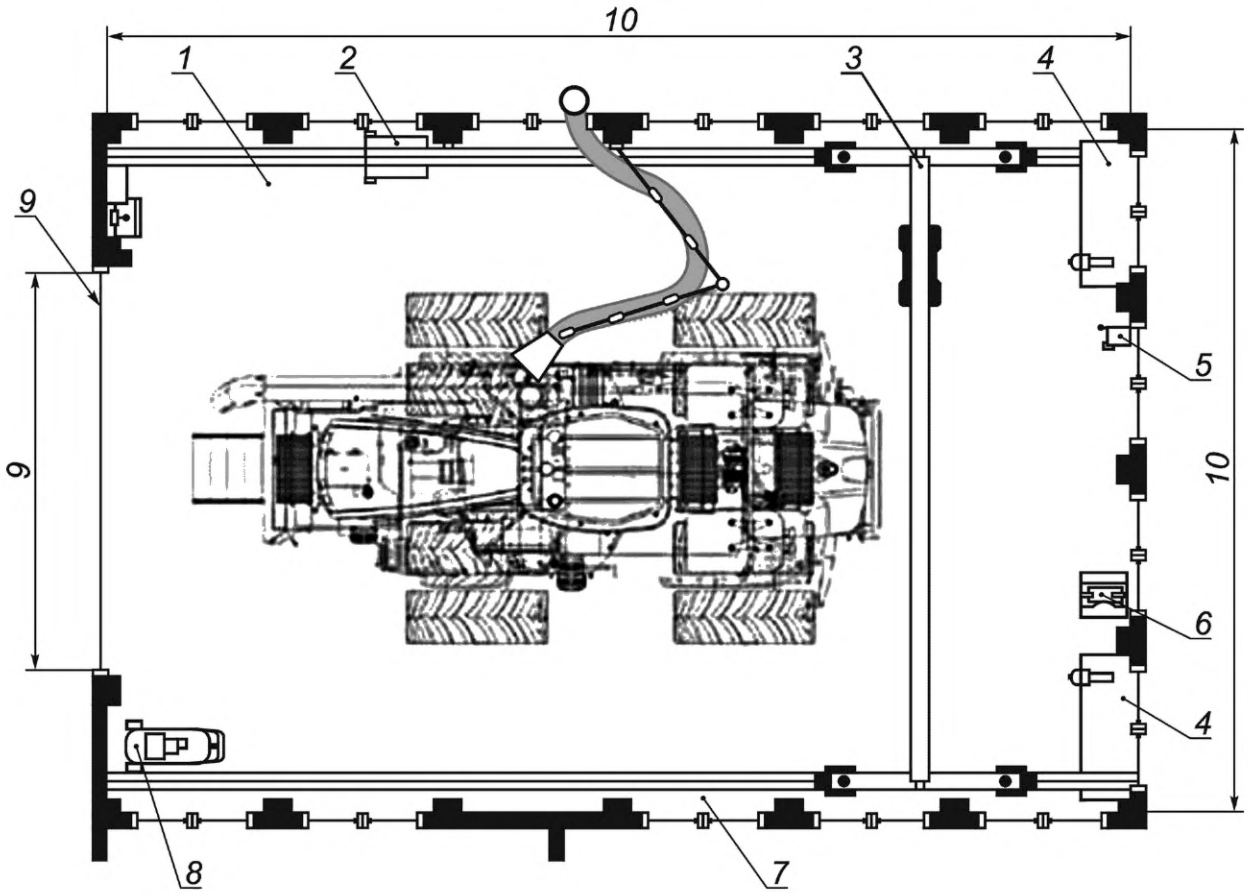


Рисунок В.2 — Испытательный объект, имитирующий крупногабаритную структуру (2500 × 2500 × 2500 мм)

Приложение Г
(рекомендуемое)

Планировка мастерской

Г.1 Планировка мастерской постоянного испытательного полигона приведена на рисунке Г.1.



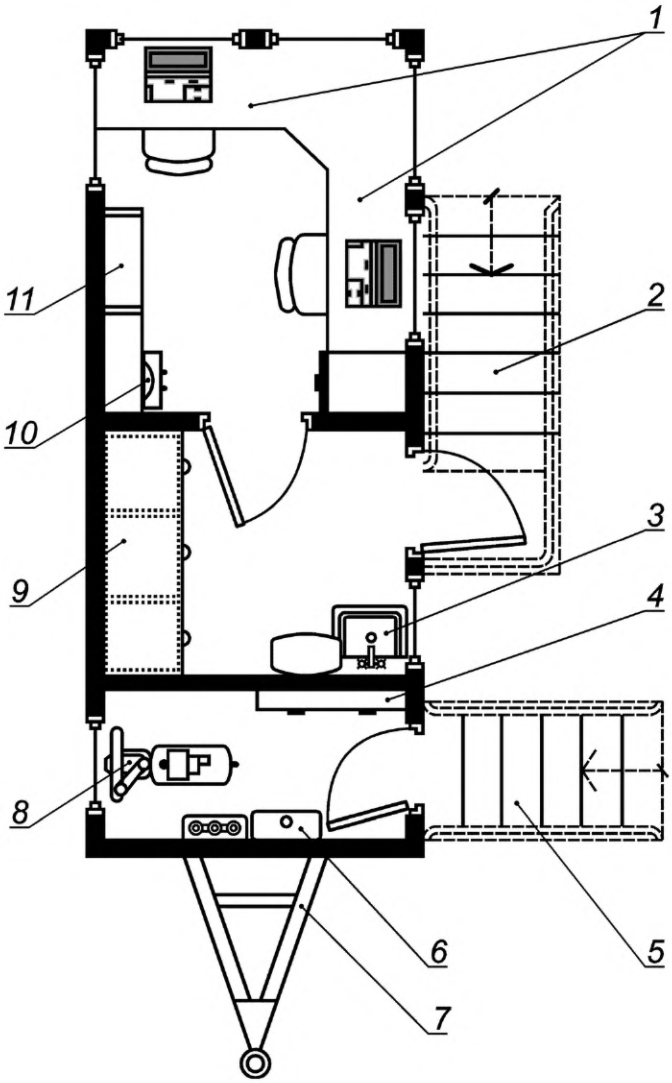
1 — мастерская; *2* — сварочный аппарат; *3* — кран-балка; *4* — верстак; *5* — заточной станок; *6* — сверлильный станок; *7* — стеллажи; *8* — компрессор; *9* — ворота; *10* — весовые платформы

Рисунок Г.1 — Планировка мастерской постоянного испытательного полигона

Приложение Д
(рекомендуемое)

Пример компоновки диспетчерского поста удаленного управления

Д.1 Пример компоновки диспетчерского поста удаленного управления приведен на рисунке Д.1.



1 — рабочие места; *2* — площадка входа (выдвижная); *3* — умывальник; *4* — электрораспределительный шкаф; *5* — лестница (выдвижная); *6* — топливный бак и фильтры; *7* — буксирная сница; *8* — дизель-генератор; *9* — гардероб; *10* — кулер с питьевой водой; *11* — стеллаж для документации

Рисунок Д.1 — Пример компоновки диспетчерского поста удаленного управления

Библиография

[1] Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства»

[2] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 031/2012 — О безопасности сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов и прицепов к ним

[3] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 010/2011 — О безопасности машин и оборудования

[4] Тракторный кодекс ОЭСР 2 — Испытания эксплуатационных качеств сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов

[5] SAE J 3016-2018 — Таксономия и определения терминов, относящихся к автоматизированным системам вождения автотранспортных средств на дорогах (Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles)

[6] Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 30 мая 2014 г. № 326 «Об утверждении критериев аккредитации перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации, и перечня документов в области стандартизации, соблюдение требований которых заявителями, аккредитованными лицами обеспечивает их соответствие критериям аккредитации»

[7] ПР 50.2.016-94 — Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к выполнению калибровочных работ

[8] Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» (с изменениями на 28 декабря 2018 г.)

[9] ИСО 19206-2-2018 — Транспорт дорожный. Контрольные приборы для оценки функций активной безопасности муляжей транспортных средств, уязвимых участников дорожного движения и других объектов. Часть 2. Требования к манекенам пешеходов (Road vehicles — Test devices for target vehicles, vulnerable road users and other objects, for assessment of active safety functions — Part 2: Requirements for pedestrian targets)

УДК 656.1:006.354 ОКС 43.040.10

Ключевые слова: испытательный полигон, испытательное оборудование, высокоавтоматизированное транспортное средство, целевой объект

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.10.2023. Подписано в печать 20.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 1,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru