ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМА СТАНДАРТОВ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

РОБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ, РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И УЧАСТКИ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

ГОСТ 12.2.072—82

Издание официальное

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

РАЗРАБОТАН
Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов
Государственным комитетом СССР по стандартам
Министерством станкостроительной и инструментальной промышленности

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. П. Боброва, Л. П. Королева, А. Ф. Власов, А. Г. Гринфельдт, М. Л. Резников, Ю. Г. Козырев, Е. М. Канаев, В. Г. Остапчук

ВНЕСЕН Всесоюзным Центральным Советом Профессиональных Союзов

Зам. заведующего отделом охраны труда **А. П. Купчин**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 июля 1982 г. № 2667

УДК 007.52 : 65.011.56 : 006.354 Группа Т58

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Система стандартов безопасности труда

РОБОТЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ, РОБОТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ И УЧАСТКИ

Общие требования безопасности

Occupational safety standards system. Industrial robots, technological complexes and sections with robots. General safety requirements

ГОСТ 12.2.072—82

ОКП 38 7500

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 июля 1982 г. № 2667 срок действия установлен

с 01.07. 1983 г.
до 01.07. 1988 г.

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает общие требования безопасности к конструкции промышленных роботов, организации и эксплуатации роботизированных технологических комплексов и участков.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В связи с конструктивными особенностями промышленных роботов (наличие большой зоны автоматического перемещения предметов, одновременное движение по нескольким координатам, высокие скорости перемещения исполнительных устройств, органическая взаимосвязь с работой технологического оборудования) при их работе возможно воздействие на работающих физических опасных производственных факторов:

подвижных частей (исполнительных устройств) промышленных роботов;

передвигающихся изделий, заготовок, инструментов, материалов.

1.2. Основными причинами воздействия опасных производственных факторов при эксплуатации промышленных роботов, роботизированных технологических комплексов и участков являются:

непредусмотренные движения исполнительных устройств промышленных роботов при наладке, ремонте, во время обучения и исполнения управляющей программы;

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1982

внезапный отказ в работе промышленного робота или технологического оборудования, совместно с которым он работает;

ошибочные (непреднамеренные) действия оператора или наладчика во время наладки и ремонта при работе в автоматическом режиме;

доступ человека в рабочее пространство робота при работе в режиме исполнения программы;

нарушение условий эксплуатации промышленного робота и (или) роботизированного технологического комплекса;

нарушение требований эргономики и безопасности труда при планировке роботизированного технологического комплекса и участка (размещение технологического оборудования, промышленных роботов, пультов управления, загрузочных и разгрузочных устройств, накопителей, тары, транспортных средств и других средств технологического оснащения).

1.3. Промышленные роботы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, ГОСТ 12.2.003—74 и ГОСТ 12.2.049—80.

Термины, используемые в настоящем стандарте, — по ГОСТ 12.0.002—80.

1.4. Требования безопасности к промышленным роботам конкретных типов, учитывающих специфические особенности их конструкции и условия эксплуатации, должны быть указаны в стандартах и технических условиях на эти роботы.

1.5. Производственное оборудование, применяемое в составе роботизированного технологического комплекса и участка, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003—74, ГОСТ 12.2.049—80, а также требованиям стандартов системы безопасности труда (ССБТ) на отдельные группы производственного оборудования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ И ИХ СОСТАВНЫМ ЧАСТЯМ

2.1. Общие требования

2.1.1. Промышленные роботы, предназначенные для эксплуатации в условиях повышенной запыленности и температуры воздуха, наличия взрыво- и пожароопасных смесей и в других неблагоприятных условиях производственной среды, должны иметь соответствующее защитное исполнение.

2.1.2. Захватное устройство промышленных роботов должно удерживать объект манипулирования при внезапном отключении питания, если падение объекта может привести к воздействию на человека опасных производственных факторов.

2.1.3. Промышленные роботы должны быть оснащены регулятором, снижающим скорость перемещения его исполнительных уст-

ройств до 0,3 м/с, если операции обучения и наладки промышленных роботов требуют пребывания обслуживающего персонала в зоне рабочего пространства.

2.1.4. Для повышения безопасности труда оператора в конструкции промышленных роботов должны быть устройства, обеспечивающие получение и передачу на пульт управления информации:

о режиме работы (исполнение программы, работа по кадрам программы, ручное управление);

о срабатывании блокировок промышленного робота и технологического оборудования, работающего совместно с ним;

о наличии сбоя в работе промышленного робота;

о начале движения исполнительных устройств и готовности к движению при исполнении управляющей программы промышленных роботов.

2.1.5. Требования безопасности к гидроприводам и смазочным системам, применяемым в промышленных роботах, — по ГОСТ 12.2.040—79, а пневмоприводам — по ГОСТ 12.3.001—73.

2.1.6. Требования безопасности к электрооборудованию промышленных роботов — по ГОСТ 12.2.007—75, ГОСТ 12.1.019—79 и «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ).

2.1.7. Электрооборудование промышленных роботов должно быть оснащено пусковой аппаратурой, исключающей независимо от положения органов управления самопроизвольное включение оборудования при восстановлении внезапно исчезнувшего напряжения.

2.1.8. Шумовые характеристики промышленных роботов — по ГОСТ 12.1.003—76.

2.1.9. Уровни вибрации, возникающей на рабочем месте оператора, обслуживающего промышленный робот, — по ГОСТ 12.1.012—78.

2.1.10. Индустриальные помехи, создаваемые промышленными роботами, не должны превышать значений, указанных в «Общесоюзных нормах допустимых индустриальных радиопомех».

2.2. Требования к предохранительным, блокирующим и защитным устройствам

2.2.1. Промышленные роботы должны быть оснащены средствами защиты (оградительные, предохранительные, блокирующие, сигнализирующие и др.), исключающими возможность воздействия на обслуживающий персонал опасных и вредных производственных факторов при работе в режимах обучения и исполнения программы. Эти средства не должны ограничивать технологические возможности промышленных роботов и удобство их обслуживания.

2.2.2. В конструкции промышленных роботов должны быть средства, обеспечивающие останов исполнительных устройств при:

попадании человека в запрограммированную область рабочего пространства* промышленного робота;

выходе манипулятора за пределы запрограммированного рабочего пространства промышленного робота.

2.2.3. Выход манипуляторов за пределы запрограммированного рабочего пространства должен ограничиваться жесткими упорами, которые должны выдерживать нагрузку с учетом динамического и статического усилий.

2.2.4. При срабатывании блокировок система управления промышленными роботами должна переводиться на ручной режим работы.

2.2.5. Блокирующие устройства промышленных роботов при работе в одном из режимов должны исключать возможность работы в другом режиме и самопроизвольное переключение с одного режима на другой.

2.2.6. Система управления промышленными роботами должна иметь устройство аварийного останова, срабатывающее по команде оператора при нарушении работоспособности промышленного робота, ведущем к возникновению опасных факторов, независимо от режима работы, в том числе при внезапном отключении любого вида питания, которое используют в обслуживаемом оборудовании.

2.2.7. При срабатывании устройства аварийного останова должна быть исключена возможность воздействия на обслуживающий персонал опасных производственных факторов.

2.2.8. Срабатывание устройства аварийного останова должно прекращать любое движение промышленных роботов независимо от режима работы.

2.2.9. Возобновление работы промышленных роботов после аварийного останова должно обеспечиваться специальной командой, подаваемой оператором.

2.2.10. Сигнальные цвета и знаки безопасности, наносимые на промышленные роботы, — по ГОСТ 12.4.026—76.

2.3. Требования к органам управления и средствам отображения информации

2.3.1. Органы управления и средства отображения информации должны быть расположены на панели пульта управления.

2.3.2. Эргономические требования к расположению средств отображения информации и органов управления на панели пульта — по ГОСТ 23000—78.

2.3.3. При выборе средств отображения информации, требующих немедленного реагирования, предпочтение должно отдаваться звуковым сигналам.

Эргономические требования к средствам звуковой сигнализации — по ГОСТ 21786—76.

---

* Часть рабочего пространства промышленного робота, в которой может находиться его исполнительное устройство при исполнении данной программы.

В помещениях, где звуковой сигнал может быть не распознан на фоне производственных шумов, необходимо использовать яркий мигающий световой сигнал, цвет которого выбирают по ГОСТ 12.4.026—76.

2.3.4. Переключатели режимов работы и регулятор скорости должны быть снабжены фиксаторами, не допускающими самопроизвольное их перемещение.

Должна быть исключена возможность свободного доступа к ним без применения специального инструмента (ключей, ручек и т. д.).

На переключателях режимов работы и регуляторе скорости должны быть нанесены четкие и ясные надписи или символы по ГОСТ 12.4.040—78.

2.3.5. Органы аварийного останова должны быть расположены в легкодоступном месте. Если в качестве органа аварийного останова используют кнопку, то она должна иметь выступающий грибовидный толкатель увеличенного размера, быть окрашена в красный цвет, иметь указатели нахождения и надписи о назначении.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И УЧАСТКОВ

3.1. Общие требования

3.1.1. При организации роботизированных технологических комплексов (РТК) и участков необходимо предусмотреть комплексную механизацию и автоматизацию роботизируемого производственного процесса, в том числе сопутствующих вспомогательных работ (транспортирование заготовок и деталей, загрузка ими накопителей, ориентация манипулируемых деталей в положение, пригодное для захвата, удаление стружки и окалины из рабочей зоны и т. д.), оставляя за оператором в основном функции управления и контроля за работой комплекса или участка.

3.1.2. Роботизированный технологический комплекс или участок должен быть оснащен блокирующими устройствами, обеспечивающими выключение комплекса или участка либо отдельных его частей в случае нарушения роботизированного процесса, отказа оборудования, выхода параметров энергоносителей за допустимые пределы.

3.1.3. Роботизированные технологические комплексы или участки с несколькими пультами управления должны быть оснащены блокировками, исключающими возможность параллельного управления одним и тем же оборудованием от различных пультов.

3.1.4. В случае применения в составе роботизированного технологического комплекса или участка промышленных роботов за-

рубежных моделей необходимо цветовое оформление их составных частей привести в соответствие с требованиями ГОСТ 12.4.026—76, а символы органов управления — в соответствие с ГОСТ 12.4.040—78.

3.1.5. Размещение технологического оборудования промышленных роботов на роботизированных комплексах или участках должно обеспечивать свободный, удобный и безопасный доступ к ним обслуживающего персонала при программировании, обучении, наладке и ремонте.

Планировку роботизированных технологических комплексов и участков следует производить с учетом геометрических характеристик рабочей зоны промышленных роботов, действующих норм технологического проектирования соответствующих производств и конструктивных особенностей промышленных роботов.

3.2. Требования к ограждениям

3.2.1. Ограждающие устройства (светозащита, ультразвуковая защита, стационарные ограждения и др.) должны исключать возможность случайного попадания человека в опасную зону роботизированного технологического участка, комплекса, рабочего пространства промышленного робота.

3.2.2. При использовании в качестве ограждающих устройств светозащиты, ультразвуковых локаторов и т. п. должно быть предусмотрено дублирование этих устройств.

3.2.3. При расчете размеров ограждений зоны должны быть предусмотрены необходимые расстояния между стационарными ограждениями и границей рабочей зоны и (или) рабочего пространства промышленного робота и технологическим оборудованием для удобного и безопасного выполнения операций программирования, обучения, ремонта и наладки промышленного робота и оборудования комплекса или участка. При этом следует учитывать систему координат робота, тип и число роботов, а также антропометрические данные и рабочую позу оператора при выполнении операции по обслуживанию робота и основного технологического оборудования.

3.2.4. Стационарные ограждения и блокировки должны:

не затруднять оператору визуального контроля за работой роботизированного технологического комплекса или участка;

обеспечивать проход человека в зону ограждения только через места, оборудованные соответствующими устройствами (светозащита, дверной проем с датчиками и др.);

исключать возможность попадания объектов манипулирования и выхода исполнительных устройств промышленного робота за ограждаемую зону;

Ограждения должны быть окрашены по ГОСТ 12.4.026—76.

3.2.5. Рабочее пространство промышленного робота необходимо обозначать сплошными линиями шириной 50—100 мм, наноси-

мыми на плоскость пола краской желтого цвета, стойкой к истиранию.

3.2.6. Вход в зону ограждения должен быть сблокирован с системой управления. Блокировочные устройства должны обеспечивать остановку движения промышленного робота при входе человека в эту зону.

В технически обоснованных случаях допускается использовать входную дверь, оборудованную цифровым замком.

На двери должен быть установлен знак «Вход воспрещен!» по ГОСТ 12.4.026—76.

3.2.7. В случае перемещения промышленным роботом объектов, манипулирования над проходами, проездами и рабочими местами необходимо устанавливать под зоной движения исполнительных устройств промышленного робота защитные сетки или другие устройства, исключающие травмирование человека при случайном падении объекта манипулирования.

3.3. Требования к организации рабочих мест

3.3.1. Пульт управления роботизированным технологическим комплексом или участком, как правило, должен быть размещен за пределами зоны ограждения. При этом оператору должна быть обеспечена возможность обзора элементов рабочего места, рабочего пространства промышленного робота и пространства за его пределами по ГОСТ 22269—76.

3.3.2. На пульте управления должна быть обеспечена освещенность не менее 400 лк. Яркость светящихся элементов и символов на панели пульта управления должна обеспечивать их правильное восприятие и исключать ослепление оператора.

3.3.3. Роботизированные технологические участки большой протяженности необходимо оснащать дополнительными органами аварийного отключения, расположенными на расстоянии не более 4 м друг от друга.

3.3.4. При размещении постов управления роботизированными технологическими комплексами или участками в закрытых кабинах минимальные внутренние размеры кабины должны быть: высота — 2100 мм, ширина — 1700 мм, длина — 2000 мм. Ширина дверного проема — 600 мм. В кабину должен подаваться приточный воздух в количествах по СН 245—71. Оптимальным является оборудование кабин системой кондиционирования воздуха. Температура, относительная влажность, скорость движения воздуха и содержание вредных веществ в воздухе кабин — по ГОСТ 12.1.005—76. Интенсивность лучистого потока через смотровые окна не должна превышать 1260 кДж/м^2·ч. Уровни звука в кабине— по ГОСТ 12.1.003—76.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ, РОБОТИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И УЧАСТКОВ

4.1. Общие положения

4.1.1. К работе по программированию, обучению, наладке, эксплуатации и ремонту промышленных роботов и роботизированных технологических комплексов и участков следует допускать лиц не моложе 18 лет, прошедших медицинское освидетельствование и получивших удостоверение на право обслуживания промышленных роботов, роботизированных технологических комплексов и участков.

4.1.2. С учетом требований настоящего стандарта на предприятиях должны быть разработаны и утверждены в установленном порядке инструкции по охране труда при эксплуатации промышленных роботов, роботизированных технологических комплексов и участков.

4.2. Обязанности обслуживающего персонала

4.2.1. Перед началом работы должен быть произведен пробный цикл работы комплекса на холостом ходу. Оператор или наладчик должен убедиться в исправном состоянии промышленного робота, основного и вспомогательного технологического оборудования и средств защиты и обеспечить устранение всех обнаруженных неполадок.

4.2.2. До начала работы промышленного робота и оборудования, работающего совместно с ним, за ограждение должны быть удалены посторонние предметы. При невозможности удаления их за ограждение, они должны быть установлены вне досягаемости их исполнительными устройствами промышленного робота.

4.2.3. Перед началом работы должна быть проведена тестовая проверка функционирования частей комплекса. При этом блокировочные устройства должны срабатывать в соответствии с гидравлической, пневматической и электрической схемами.

4.2.4. Обслуживающему персоналу запрещается находиться в рабочем пространстве промышленного робота при его работе в режиме исполнения программы.

Допускается появление обслуживающего персонала в рабочем пространстве промышленного робота при многостаночном обслуживании в случае применения ограждающих устройств, обеспечивающих остановку промышленного робота в опасной для человека зоне.

4.2.5. Неполадки и аварийные ситуации, возникающие в процессе эксплуатации промышленных роботов и технологического оборудования, работающего совместно с ним, должны ежесменно регистрироваться оператором или наладчиком в специальном журнале, форму которого устанавливает предприятие и утверждает главный инженер.

4.3. Безопасные приемы и методы работы при обучении, наладке и ремонте промышленных роботов.

4.3.1. Запрещается выполнять ремонтные работы, связанные с обслуживанием промышленного робота, а также по присоединению и отсоединению рабочего органа промышленного робота без отключения питания.

4.3.2. При выполнении работ в рабочем пространстве промышленного робота в месте включения питания должен быть вывешен плакат с предупреждающей надписью «Не включать. В рабочем пространстве проводится работа».

4.3.3. Во время обучения и наладки промышленного робота, требующих нахождения обслуживающего персонала в зоне его рабочего пространства, скорость перемещения его исполнительных устройств не должна превышать 0,3 м/с.

4.3.4. Обучение и (или) наладка промышленного робота с использованием переносного дистанционного пульта управления должны осуществляться в присутствии второго лица, имеющего удостоверение на право обслуживания промышленного робота и РТК, наблюдающего за безопасностью производства работ.

4.4. Организация контроля за безопасной работой

4.4.1. Контроль за исправностью оборудования и средств защиты на роботизированных технологических комплексах и участках, соблюдением работающими правил безопасности труда осуществляет инженерно-технический персонал цеха, отдел (бюро, инженер) охраны труда (техники безопасности) предприятия совместно со службой, проводящей контроль за оборудованием с числовым управлением и промышленными роботами.

Изменение № 1 ГОСТ 12.2.072—82 Система стандартов безопасности труда. Роботы промышленные. Роботизированные технологические комплексы и участки. Общие требования безопасности

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.06.87 № 2616

Дата введения 01.01.88

Пункт 2.1.5. Заменить ссылку: ГОСТ 12.3.001—73 на ГОСТ 12.3.001—85.
Пункт 2.1.6. Заменить ссылку: ГОСТ 12.2.007—75 на ГОСТ 12.2.007.0—75.
Пункт 2.1.8. Заменить ссылку: ГОСТ 12.1.003—76 на ГОСТ 12.1.003—83.
Пункт 2.2.3. Исключить слово: «запрограммированного».

(Продолжение см. с. 412)

(Продолжение изменения к ГОСТ 12.2.072—82)

Пункт 2.2.8 дополнить абзацем: «Для промышленных роботов с пневмоприводом допускается после срабатывания останова движения по степени подвижности до упора».

Пункт 2.3.5. Исключить слова: «иметь указатели нахождения и надписи о назначении».

(ИУС № 10 1987 г.)

ГОСТ 12.2.072-82 Т 58.
Постановлением Госстандарта СССР от 26.06.87 № 2616 срок действия продлен до 01.01.90
/Изм. № 10, 1987 г./

Редактор *Л. А. Бурмистрова*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *Л. А. Царева*

Сдано в наб. 05.08.82 Подп. в печ. 04.11.82 0,75 п. л. 0,65 уч.-изд. л. Тир. 40.000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 3812