МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

СТАНДАРТ МЭК

ПУБЛИКАЦИЯ 535

Издание первое

1977

СТРУЙНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ К НИМ

Цена 5 коп.

1983

УДК 621.63—83

Советскому комитету МЭК предоставлено право издавать стандарты МЭК на русском языке.

Стандарты МЭК подготавливаются специализированными техническими комитетами, рассматриваются всеми странами—членами МЭК и, являясь выражением международного опыта в соответствующей области электротехники, отражают согласованную международную точку зрения.

Имеется в виду, что страны—члены МЭК должны стремиться к согласованию национальных стандартов со стандартами МЭК в максимальной степени, которая допускается условиями каждой страны.

Издание стандартов МЭК на русском языке имеет целью ознакомление с ними всех заинтересованных организаций, широких кругов советских специалистов и инженерно-технической общественности.

При пользовании стандартами МЭК следует иметь в виду, что они не могут заменять действующие в Советском Союзе государственные стандарты и другие обязательные к соблюдению нормативные материалы.

Пересмотр настоящего стандарта

Техническое содержание стандартов МЭК постоянно пересматривается Международной электротехнической комиссией, что позволяет отражать современное состояние техники.

Информацию о ходе пересмотра стандартов, издании пересмотренных стандартов и поправках можно получить в национальных комитетах МЭК и из следующих источников:

Бюллетеня МЭК ((издается ежеквартально);

Отчета о деятельности МЭК (издается ежегодно);

Каталога публикаций МЭК (издается ежегодно).

Терминология

Общетехнические термины приведены в Публикации МЭК 50 «Международный электротехнический словарь» (МЭС), издаваемый в виде отдельных глав, каждая из которых относится к определенной области электротехники. Общий алфавитный указатель издан отдельной брошюрой. Подробную информацию о МЭС можно получить по специальному запросу.

Термины и определения, приведенные в настоящей публикации, взяты из МЭС или утверждены специально для этой публикации.

Графические и буквенные обозначения

Графические и буквенные обозначения и другие символы, принятые МЭК:

Публикация МЭК 27 «Буквенные обозначения, используемые в электротехнике»;

Публикация МЭК 117 «Рекомендуемые графические обозначения».

Обозначения и символы, приведенные в настоящей публикации, взяты из Публикаций МЭК 27 и 117 или специально утверждены для этой публикации.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 2
Введение 3
1. Область распространения 4
2. Терминология 4
3. Частота 5
4. Устройство и конструкция 5
5. Высота вентилятора 7
6. Переключатели скорости 7
7. Взаимозаменяемость 7
8. Методы измерения уровня шума 7
9. Коммутация 7
10. Маркировка 8
11. Испытания 8
12. Допуски на производительность 12
Приложение А. Содержание Публикации МЭК 342 13
Приложение В. Дополнительные сведения, запрашиваемые у изготовителя 13

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

СТРУЙНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ К НИМ

ПРЕДИСЛОВИЕ

1. Официальные решения или соглашения Международной электротехнической комиссии (МЭК) по техническим вопросам, подготовленные техническими комитетами, в которых представлены все заинтересованные комитеты, выражают с возможной точностью международную согласованную точку зрения по рассматриваемым вопросам.

2. Данные решения в форме международных стандартов принимают все национальные комитеты.

3. В целях содействия международной унификации МЭК выражает пожелание, чтобы все национальные комитеты стран приняли текст настоящего стандарта МЭК в качестве их национальных стандартов, насколько это допускают условия данной страны. Любые расхождения между стандартами МЭК и соответствующими национальными стандартами должны быть четко оговорены в национальных стандартах.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт подготовлен Техническим комитетом МЭК 43 «Электрические вентиляторы для бытовых и подобных целей».

Проекты обсуждены на заседаниях в Брюсселе в 1971 г. и в Мюнхене в 1973 г. В результате последнего заседания национальным комитетам был представлен в сентябре 1974 г. проект, документ 43 (Центральное бюро) 30 для голосования по Правилу шести месяцев.

За издание стандарта проголосовали следующие страны:

Австралия	Нидерланды
АРЕ	Польша
Венгрия	Португалия
Великобритания	Румыния
Дания	Турция
Израиль	Франция
Индия	ФРГ
Италия	Швеция
КНДР	ЮАР

В настоящем стандарте имеются ссылки на следующие Публикации МЭК:

342 Требования по безопасности электрических вентиляторов и регуляторов.

51 Рекомендации по прямопоказывающим электроизмерительным приборам и вспомогательным частям к ним.

СТРУЙНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ К НИМ

1. Область распространения

1.1. Настоящий стандарт устанавливает требования и методы испытаний струйных вентиляторов, известных как вентиляторы для обдува и перемешивания воздуха, с автоматическим поворотом или без него, и переключателей к ним, предназначенных для использования в однофазных цепях переменного тока или цепях постоянного тока, напряжением не более 250 В; вентиляторы для обдува могут использоваться и в системе трехфазного переменного тока, напряжением не более 440 В.

1.2. Вентиляторы для перемешивания воздуха и переключатели к ним должны соответствовать Публикации МЭК 342 «Требования по безопасности электрических вентиляторов и регуляторов» в части требований по безопасности. (Содержание Публикации приводится в Приложении А).

Примечание. Аналогичные требования для вентиляторов для обдува — в стадии рассмотрения.

2. Терминология

Кроме определений, имеющихся в Публикации МЭК 342, в настоящем стандарте приводятся следующие определения:

2.1. **Струйный вентилятор**

Вентилятор, создающий поток воздуха и не имеющий воздуховода. Например, струйный вентилятор может быть использован для увеличения количества перемещаемого воздуха в канале или для интенсификации теплообмена в определенной зоне.

2.1.1. Вентилятор для перемешивания воздуха

Струйный вентилятор с двумя или более лопастями крыльчатки пропеллерного типа, приводимый в движение электродвигателем переменного или постоянного тока и создающий узкую струю воздуха с минимальной пиковой скоростью воздуха 245 м/мин на расстоянии, равном 6-кратному диаметру крыльчатки вентилятора.

2.1.2. Вентилятор для обдува

Струйный вентилятор, создающий узкую струю воздуха с минимальной пиковой скоростью 150 м/мин на расстоянии, равном 15-кратному диаметру крыльчатки вентилятора.

2.2. **Размах крыльчатки**

Диаметр окружности, описываемой крайними точками крыльчатки вентилятора.

2.3. **Размер вентилятора**

Размах крыльчатки в миллиметрах (или в дюймах).

2.4. **Плоскость крыльчатки вентилятора**

Средняя плоскость тела вращения, образуемого вращением крыльчатки вентилятора.

2.5. **Плоскость крыльчатки анемометра**

Средняя плоскость тела вращения, образуемого вращением крыльчатки анемометра.

2.6. **Испытательная плоскость**

Вертикальная плоскость, условно совпадающая с плоскостью крыльчатки анемометра.

2.7. ***Типы корпусов двигателей вентиляторов и переключателей к ним***

2.7.1. Закрытый тип

Корпус, препятствующий циркуляции воздуха между внутренним его объемом и окружающей средой. При этом корпус не обязательно должен быть герметичным.

2.7.2. Вентилируемый тип

Вентилируемый тип представляет собой корпус, не препятствующий свободной циркуляции воздуха, но защищающий от случайных прикосновений к токоведущим и внутренним вращающимся частям двигателя.

2.8. **Высота вентилятора**

Высота, измеряемая между основанием вентилятора и линией, проведенной через вершину.

2.9. **Производительность по воздуху**

Количество воздуха, перемещаемого за заданное время в установленных условиях.

2.10. **Номинальная производительность по воздуху**

Производительность вентилятора, указываемая изготовителем и служащая для определения эксплуатационных характеристик вентилятора при заказе и испытаниях.

3. Частота

Стандартными частотами для вентиляторов являются 50 и 60 Гц.

Примечание. Вентиляторы, рассчитанные на другие рабочие частоты, считаются отвечающими требованиям настоящего стандарта, если они отвечают всем остальным требованиям.

4. Устройство и конструкция

4.1. Корпуса

Двигатели и переключатели скорости вентиляторов должны быть вентилируемого или закрытого типа.

4.2. Крылья

Вентиляторы должны иметь два или более хорошо уравновешенных крыльев из металла или других специальных материалов, исключающих вибрацию. Крылья и их основания должны быть укреплены таким образом, чтобы исключалась возможность их ослабления во время работы.

4.3. Подшипники

Изготовитель должен дать инструкцию по смазке подшипников. Если смазка осуществляется на заводе, это должно быть указано в инструкции.

4.4. Способ крепления

Устройство для монтажа может быть:

a) жесткое.

Направление потока воздуха меняется только при изменении положения вентилятора;

b) полужесткое.

В крепление встраивается цапфа и/или шарнирное устройство, что позволяет менять направление потока воздуха. Минимально возможный угол поворота вентилятора в горизонтальной или вертикальной плоскости (без изменения положения вентилятора) должен быть равен 7° в вертикальной плоскости и 45° в горизонтальной плоскости;

c) при помощи механизма поворота.

Устройство, позволяющее продолжительно автоматически изменять направление оси воздушного потока в одной плоскости;

d) при помощи механизма двойного поворота (или гигроскопического).

Устройство, позволяющее продолжительно автоматически изменять направление оси воздушного потока более чем в одной плоскости;

e) при помощи лоткообразного (V-образного) держателя.

Направление оси воздушного потока может изменяться только при изменении положения лоткообразного держателя.

4.5. Механизм поворота (для вентиляторов с механизмом поворота)

4.5.1. Должно быть обеспечено отклонение в пределах угла не менее 60° независимо от того, регулируется или не регулируется угловой поворот механизма поворота (см. черт. 1).

4.5.2. Должно быть предусмотрено устройство для выключения механизма поворота в случае необходимости. Метод срабатывания этого механизма желательно указывать.

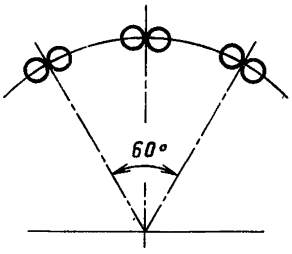
4.6. Клеммная коробка

Следует предусмотреть соответствующую клеммную коробку на двигателе для наружного подсоединения проводов, если двигатели вентиляторов не имеют клемм.

4.7. Накладки

Не следует использовать накладки из чугуна для вентиляторов с накладками.

Угловое перемещение



Черт. 1

5. Высота вентилятора

Торшерные вентиляторы могут быть двух типов:
с неизменяемой высотой;
с изменяемой высотой.

6. Переключатели скорости

6.1. Переключатели должны обеспечить при испытательном напряжении и частоте возможность уменьшения полной скорости вентиляторов не менее чем на 50%. Однако, для вентиляторов с короткозамкнутым витком двигателя это снижение скорости должно быть не менее 20%. Вентиляторы должны быть рассчитаны на бесперебойную работу при любом положении переключателя при номинальном напряжении или в пределах всего диапазона номинальных напряжений.

6.2. Переключатель должен иметь положение «Выключено», находящееся, предпочтительно, рядом с положением ручки переключателя, соответствующим наименьшей скорости; переключатель должен иметь несколько рабочих положений, соответствующих скоростям и расположенных через одинаковые интервалы.

6.3. Если переключатель снабжен конденсатором, непостоянно соединенным с зажимами двигателя, следует предусмотреть, чтобы он разряжался, когда переключатель установлен в положении «Выключено».

7. Взаимозаменяемость

Части вентилятора, переключатель и крыльчатка должны быть взаимозаменяемыми.

8. Методы измерения уровня шума

В стадии рассмотрения.

9. Коммутация

Двигатели с коллекторами должны иметь стационарные щетки. Они должны работать в интервале установленных скоростей

без чрезмерного искрения или повреждений поверхности коллекторов или щеток.

10. Маркировка

Каждый вентилятор должен иметь несмываемую маркировку согласно Публикации МЭК 342 с указанием размеров вентилятора.

Примечания:

1. Желательно, чтобы вышеперечисленные маркировочные данные были также указаны на переключателе, если он не вмонтирован в корпус вентилятора.
2. Информация, относящаяся к номинальной производительности ($м^3/с$), может быть дана или на заводском щитке, или другим способом.

10.1. Дополнительные сведения о вентиляторе, которые могут быть получены у изготовителя, перечислены в Приложении В.

11. Испытания

11.1. Пределы погрешностей электроизмерительных приборов

Амперметры, вольтметры и ваттметры, используемые для типовых испытаний, должны иметь класс не ниже 0,5 (см. Публикацию МЭК 51 «Рекомендации по прямопоказывающим электроизмерительным приборам и вспомогательным частям к ним»).

11.2. Испытания, описанные в данном стандарте, являются типовыми:

a) определение производительности (п. 11.4);

b) проверка скоростей вращения вентилятора (п. 11.5);

c) определение угла поворота;

d) определение количества поворотов в минуту и пауз между поворотами.

11.3. Испытательное напряжение

Значения испытательных напряжений должны быть следующими:

11.3.1. Если на заводском щитке указано номинальное напряжение, то испытания должны проводиться при указанном номинальном напряжении. Если вентилятор предназначен для работы при двух или нескольких номинальных напряжениях, испытания должны проводиться при напряжении, соответствующем наиболее неблагоприятному режиму работы.

11.3.2. Если на заводском щитке указан диапазон номинальных напряжений, испытательное напряжение должно выбираться в соответствии с таблицей.

Если вентилятор рассчитан на диапазон номинальных частот, испытание проводится при частоте, соответствующей наиболее неблагоприятному режиму работы.

11.3.3. *Пределы колебаний напряжения*

При определении производительности колебания напряжения сети не должны превышать ±1 % от испытательного. При из-

мерениях тока и мощности во время этих испытаний напряжение сети должно быть равно испытательному.

Вид испытания	Испытательное напряжение	
	при диапазоне напряжений, превышающем 10% от среднего значения диапазона	при диапазоне напряжений, не превышающем 10% от среднего значения диапазона
Определение производительности Измерение скорости вращения вентилятора	Верхний и нижний пределы диапазона	Среднее между верхним и нижним пределами

11.4. Определение производительности

При определении производительности вентилятора надлежит руководствоваться следующим:

11.4.1. *Испытательная камера*

11.4.1.1. Определение производительности вентилятора для перемешивания воздуха.

Вентилятор следует испытывать в испытательной камере, имеющей размеры не менее:

10 м (33 фута) — длина;

4,5 м (15 футов) — ширина;

3 м (10 футов) — высота.

Камера должна быть достаточно защищена во время испытания от внешних потоков воздуха.

В испытательной камере не должно быть никаких посторонних предметов за исключением основания, на котором установлен вентилятор. Любой стол или полка для электрических приборов должны быть расположены со стороны всасывания вентилятора на расстоянии не менее 0,9 м (3 фута) от плоскости крыльчатки. Во время измерений в помещении, в котором проводятся испытания, не должны находиться действующие нагревательные или охлаждающие приборы.

Вентилятор должен быть установлен так, чтобы передняя часть крыльчатки была на расстоянии не менее 1,20 м (4 фута) от задней стены, 1,80 м (6 футов) — от боковых стен и 6 м (20 футов) — от передней стены. Ось вращения вентилятора должна быть на расстоянии, равном 1,5 диаметра крыльчатки вентилятора, но не менее 1,5 м (5 футов) от пола.

11.4.1.2. Определение производительности вентиляторов для обдува.

Вентилятор следует испытывать в испытательной камере, имеющей размеры не менее:

30 м (100 футов) — длина;
12 м (40 футов) — ширина;
4 м (13 футов) — высота.

Камера должна быть достаточно защищена во время испытания от внешних потоков воздуха.

В испытательной камере не должно быть никаких посторонних предметов. Любой стол или полка для электрических приборов должны быть расположены со стороны всасывания вентилятора на расстоянии не менее 1 м (3,3 фута) от плоскости крыльчатки. Во время измерений в помещении, где проводятся испытания, не должны находиться действующие нагревательные или охлаждающие приборы.

Вентилятор должен быть установлен так, чтобы наружная часть крыльчатки была на расстоянии не менее 1,20 м (4 фута) от задней стены и 6 м (20 футов) — от боковых стен. Ось вращения вентилятора должна быть на расстоянии, равном 1,5 диаметра крыльчатки вентилятора не менее 1,5 м (5 футов) от пола.

11.4.2. *Испытательный прибор*

Скорость потока воздуха следует измерять анемометром с вращающимися крыльями, внутренний диаметр которого не превышает 100 мм (4 дюйма).

Примечание. Анемометр рекомендуется периодически проверять.

11.4.3. *Устройство прибора*

11.4.3.1. Устройство испытательного прибора должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность его перемещения в горизонтальной плоскости, перпендикулярной оси вращения крыльчатки вентилятора, в двух направлениях. Опора прибора должна как можно меньше препятствовать потоку воздуха. Ось анемометра должна быть всегда параллельна оси крыльчатки вентилятора (см. черт. 2).

11.4.3.2. Расстояние между испытательной плоскостью и плоскостью крыльчатки вентилятора должно быть равно 6-кратному размеру вентиляторов для перемешивания воздуха и 15-кратному размеру вентиляторов для обдува.

11.4.4. *Методика испытания*

11.4.4.1. В соответствии с настоящим стандартом вентилятор перед любым испытанием должен проработать при испытательном напряжении, для доведения его до стабильной работы.

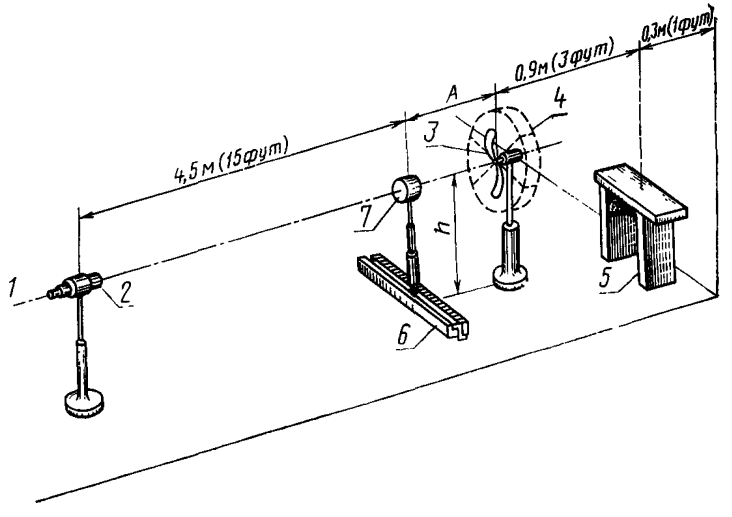
11.4.4.2. Измерения должны проводиться при испытательном напряжении, установившейся скорости вращения крыльчатки вентилятора и с установленным на нем защитным устройством, если оно предусмотрено, а также с отключенным механизмом поворота, если он есть.

11.4.4.3. Измерения скорости воздуха надо начинать в точке, расположенной на расстоянии 20 мм ($^3/_4$ дюйма) от оси крыльчатки вентилятора и продолжать по горизонтальной линии в обоих направлениях с интервалом 40 мм (1,5 дюйма). Изме-

рения следует продолжать в двух направлениях до тех пор, пока скорость потока воздуха не будет ниже 24 м/мин (80 фут/мин).

11.4.4.4. При каждом измерении определяется время, необходимое для получения показания анемометра, соответствующего перемещению потока воздуха на 300 м (1000 футов), за исключением случаев, когда на это перемещение требуется более 2 мин. В последнем случае производится определение времени, необходимого для получения достаточно наглядных показаний анемометра, на что нужно около 2 мин. При всех условиях продолжительность измерения должна быть не менее 1 мин.

Устройство для измерения производительности вентилятора



Черт. 2

A — 6-кратный размах крыльев для вентиляторов для перемешивания воздуха и 15-кратный размах крыльев для вентиляторов для обдува;

h — полуторакратный размер вентилятора, но не менее 1,5 м (5 футов).

1—место оператора; *2*—оптическая труба; *3*—испытываемый вентилятор; *4*—защитное ограждение; *5*—полка для измерительных приборов; *6*—основание анемометра; *7*—анемометр

Если используется крыльчатый анемометр, то продолжительность измерений не должна быть менее 15 с.

11.4.4.5. Средняя скорость воздушного потока через кольцевое сечение равна среднему арифметическому измерений, проведенных по обе стороны от оси крыльчатки вентилятора на среднем радиусе этого кольца.

11.4.4.6. Расход воздуха через это кольцо определяется как произведение средней скорости потока воздуха на площадь соответствующего кольца.

11.4.4.7. В соответствии с настоящим стандартом общий расход воздуха через все кольцевые сечения вплоть до пределов измерений представляет собой сумму расхода воздуха во всех кольцах вентилятора.

11.4.5. *Оформление результатов (вентиляторы для обдува)*

Для вентиляторов с окружной скоростью 40 м/с и ниже, контуры скорости должны быть представлены для каждого значения скорости (значения должны отличаться друг от друга на 1 м/с), а для вентиляторов, имеющих окружную скорость крыльчатки более 40 м/с, контуры должны быть представлены на каждый метр в секунду до 5 м/с включительно, и для каждых 2 м/с для более высоких скоростей. Эти данные используются для построения контурных горизонталей распределения воздуха по отношению к расстоянию до вентилятора и скорости по обеим сторонам вентилятора.

11.4.6. Параметры воздуха (температура, относительная влажность и давление) в испытательной камере во время испытаний должны быть зарегистрированы одновременно с результатами испытания.

Примечание. Никакие поправки не следует вводить до тех пор, пока не будет достигнуто соглашение о поправочном коэффициенте.

11.5. Измерение частоты вращения вентилятора

Частота вращения вентилятора определяется при испытательном напряжении и номинальной частоте тока. Метод измерения не должен влиять на частоту вращения вентилятора. Переключатель, если он есть, должен быть установлен на самую большую скорость, а механизм поворота, если он есть, должен быть отключен.

12. Допуски на производительность

Значение производительности, полученное при испытаниях, не должно быть менее 90 % номинального значения производительности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

СОДЕРЖАНИЕ ПУБЛИКАЦИИ МЭК 342 «ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕНТИЛЯТОРОВ И РЕГУЛЯТОРОВ» (см. п. 1.2)

1. Область распространения
2. Терминология
3. Общие требования
4. Общие замечания по испытаниям
5. Классификация
6. Маркировка
7. Защита от поражения электрическим током
8. Пуск
9. Потребляемая мощность
10. Нагрев
11. Ток утечки
12. Влагостойкость
13. Сопротивление изоляции и электрическая прочность
14. Износоустойчивость
15. Ненормальная работа
16. Работа в условиях перегрузки
17. Устойчивость и механические опасности
18. Механическая прочность
19. Конструкция
20. Соединение с электросетью, наружные гибкие кабели и шнуры
21. Зажим для наружных проводов
22. Заземление
23. Пути утечки и зазоры
24. Воспламеняемость

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ, ЗАПРАШИВАЕМЫЕ У ИЗГОТОВИТЕЛЯ (см. п. 10.1)

По требованию потребителя изготовитель должен сообщить дополнительные данные о вентиляторе:

a) коэффициент мощности;
b) номинальная частота вращения (число оборотов в минуту);
c) количество крыльев;
d) тип переключателя скоростей и число рабочих положений;
e) класс изоляции;
f) тип подшипников.

Другие Публикации МЭК, подготовленные Техническим комитетом 43:

307 (1969) Судовые электрические вентиляторы и переключатели к ним.
342 (1971) Требования по безопасности электрических вентиляторов и регуляторов.
385 (1972) Электрические вентиляторы переменного тока и переключатели к ним.

Переводчик *М. Г. Лукьянова*
Научный редактор *С. А. Хамин*
Редактор издательства *И. В. Виноградская*
Технический редактор *А. Г. Каширин*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 03.06.83 Подп. к печ. 11.08.83 1,0 п. л. 0,89 уч.-изд. л. Тир. 800 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1650