

**ИЗМЕНЕНИЕ N 1 ГОСТ 11828-86 "МАШИНЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВРАЩАЮЩИЕСЯ. ОБЩИЕ  
МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ"**

Группа Е69

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (Протокол N 4 от 21.10.1993).

За принятие изменения проголосовали:

-----T-----  
Наименование государства | Наименование национального органа  
| по стандартизации

-----+-----  
Республика Армения | Армгосстандарт  
Республика Беларусь | Госстандарт Беларуси  
Республика Казахстан | Госстандарт Республики Казахстан  
Республика Молдова | Молдовастандарт  
Российская Федерация | Госстандарт России  
Туркменистан | Главная государственная инспекция  
| Туркменистана  
Республика Узбекистан | Узгосстандарт  
Украина | Госстандарт Украины

Вводная часть. Третий абзац. Исключить ссылку: "СТ СЭВ 1347-78"; последний абзац исключить;  
дополнить абзацем:

"определение момента инерции вращающейся части (разд. 14)".

Пункт 3.12. Заменить ссылку: СТ СЭВ 1107-78 на ГОСТ 27222-91.

Пункт 11.1.2. Формула (15). Экспликация. Заменить слова "кг x м<sup>2</sup>, определяемый по стандарту СЭВ 295-76" на "Н x м<sup>2</sup>, определяемый по п. 14 настоящего стандарта".

Пункт 11.4. Заменить ссылку: "ГОСТ 7217-79" на "ГОСТ 7217-87".

Стандарт дополнить разделом - 14:

"14. Определение момента инерции вращающейся части

14.1. Для определения момента инерции применяют следующие методы:

крутильных колебаний,

вспомогательного маятника,

самоторможения.

#### 14.1.1. Метод крутильных колебаний

Метод крутильных колебаний следует предпочтительно применять для определения момента инерции вращающихся частей электрических машин мощностью до 100 кВт.

Вращающуюся часть следует подвесить на металлической струне или из иного высокопрочного материала с изотропной структурой согласно черт. 8. Диаметр и длину струны выбирают так, чтобы период крутильных колебаний  $T$  был не менее 1 с. Механическая прочность струны должна соответствовать массе вращающейся части. Точка подвеса должна находиться точно на ее оси вращения.



Черт. 8

Вращающуюся часть следует подвергнуть крутильным колебаниям и определить их период  $T$ . При этом одностороннее угловое отклонение должно составлять не более  $25^\circ$ .

Таким же образом и на той же струне следует определить период крутильных колебаний  $T_0$  эталона, момент инерции которого определяют расчетным путем.

Момент инерции исследуемой вращающейся части  $I$ , Н x м<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$I = I_0 \left( \frac{T}{T_0} \right)^2, \quad (21)$$

где  $I_0$  - момент инерции эталона, Н x м<sup>2</sup>;

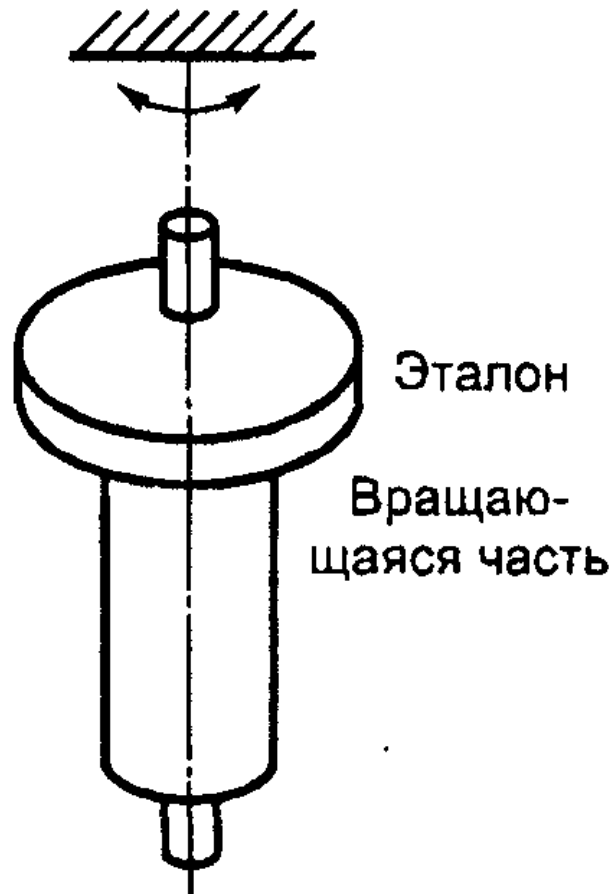
$T$  - период колебаний исследуемой вращающейся части, с;

$T_0$  - период колебаний эталона, с.

Эталон, момент инерции которого определен расчетным путем, может быть также закреплен на валу исследуемой вращающейся части, как показано на черт. 9. В этом случае момент инерции исследуемой вращающейся части  $I$ , Н x м<sup>2</sup>, следует вычислять по формуле

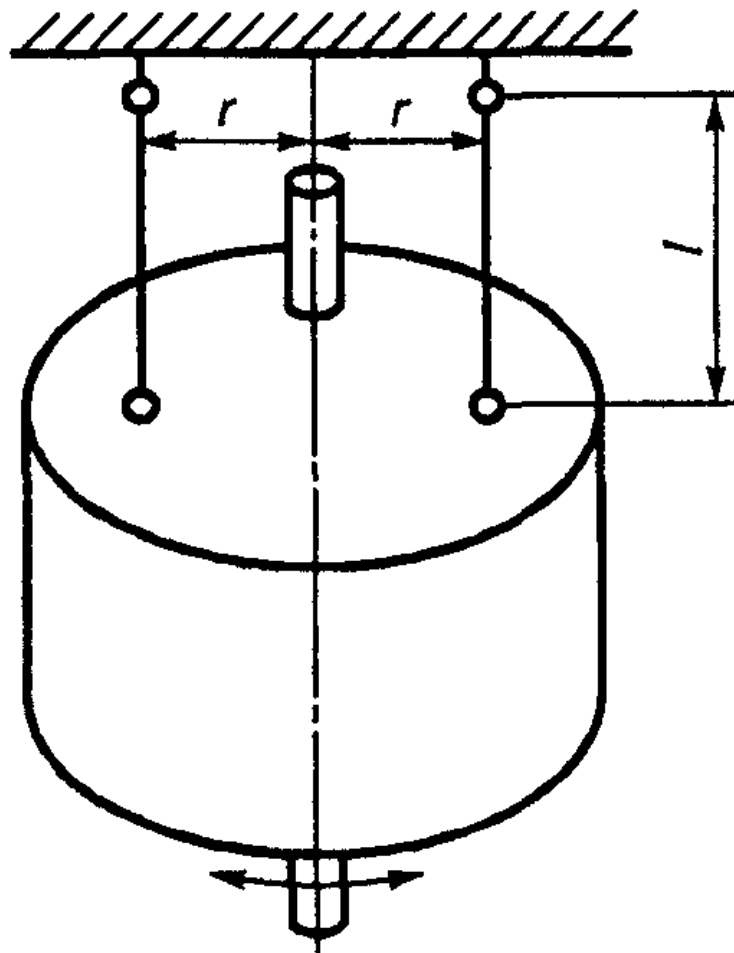
$$I = \frac{I_{\text{эт}} T^2}{T_{\text{эт}}^2 - T^2}, \quad (22)$$

где  $T_{\text{эт}}$  - период колебаний исследуемой вращающейся части с эталоном, с.



Черт. 9

Более тяжелые вращающиеся части могут быть подвешены на двух параллельных струнах, прикрепленных к вращающейся части симметрично относительно ее оси, в соответствии с черт. 10. Длину струн  $l$  и расстояния от струн до оси вращающейся части  $r$  следует выбирать таким образом, чтобы период крутильных колебаний  $T$  составлял не менее 1 с.



Черт. 10

Вращающуюся часть необходимо подвергнуть крутильным колебаниям и измерить их период  $T$ . Кроме того, надлежит определить массу вращающейся части  $m$ . Момент инерции исследуемой вращающейся части  $I$ ,  $\text{Н} \times \text{м}^2$ , вычисляют по формуле

$$I = \frac{m r^2 T^2 g}{4 \pi^2 l}, \quad (23)$$

где  $m$  - масса исследуемой вращающейся части, кг;

$r$  - расстояние от струн до оси вращающейся части, м;

$l$  - длина струн, м;

$T$  - период крутильных колебаний вращающейся части, с;

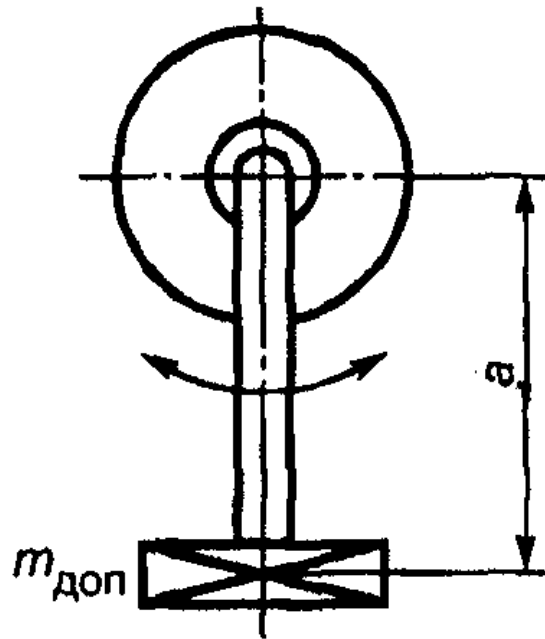
$g = 9,81 \text{ м/с}^2$  - ускорение земного тяготения.

#### 14.1.2. Метод вспомогательного маятника

Метод вспомогательного маятника может применяться для определения момента инерции вращающихся частей машин мощностью от 10 до 1000 кВт. Для вращающихся частей, для которых также применим метод крутильных колебаний, последний является предпочтительным.

Вращающуюся часть следует установить на подшипниках балансировочного станка. Вращающиеся части с подшипниками качения могут быть установлены также на собственных подшипниках. Если испытание проводится в собранной машине, то в случае двигателей с фазным ротором и коллекторных машин следует поднять щетки.

Для определения момента инерции методом вспомогательного маятника следует прикрепить к валу исследуемой вращающейся части дополнительную массу  $m_{\text{доб}}$  посредством рычага, как показано на черт. 11. Эту массу следует выбрать таким образом, чтобы масса рычага была пренебрежимо малой по сравнению с дополнительной массой  $m_{\text{доб}}$ .



Черт. 11

Дополнительная масса может быть закреплена также на наружной поверхности самой вращающейся части, на шкиве или на полумуфте. Вспомогательный маятник должен быть рассчитан таким образом, чтобы период колебаний  $T$  составлял от 3 до 8 с.

Вращающуюся часть совместно с прикрепленным к ней вспомогательным маятником приводят в колебание. При этом одностороннее угловое отклонение не должно быть более  $15^\circ$ .

Период колебаний  $T$  следует определить как средний из нескольких колебаний. Для обеспечения точности измерения периода колебаний его следует проводить между моментами прохождения маятника через положение статического равновесия.

Момент инерции испытуемой вращающейся части  $I$  вычисляют по формуле

$$I = m_{\text{доп}} a \left( \frac{T^2 g}{4\pi^2} - a \right), \quad (24)$$

где  $m_{\text{доп}}$  - масса вспомогательного маятника, кг;

$a$  - расстояние от центра тяжести вспомогательного маятника до оси вала вращающейся части, м;

$T$  - период колебаний маятника, с;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$  - ускорение земного тяготения.

Для проверки полученного значения момента инерции опыт необходимо повторить с дополнительной массой другой величины.

#### 14.1.3. Метод самоторможения

Метод самоторможения может применяться для определения момента инерции вращающихся частей электрических машин мощностью свыше 100 кВт. Согласно этому методу машина с испытуемой вращающейся частью приводится во вращение с частотой  $n$  выше номинальной при номинальном возбуждении или без него и затем отключается от источника питания. Для машин с фазным ротором и коллекторных машин испытание проводится с минимально необходимым количеством щеток, а остальные щетки надлежит поднять. После отключения определяется кривая самоторможения  $n = f(t)$  в диапазоне частоты вращения от  $1,2 n_{\text{ном}}$  до  $0,8 n_{\text{ном}}$ . Для достижения возможной точности при определении этой кривой снижение частоты вращения следует осциллографировать.

В соответствии с черт. 12 момент инерции  $I$ , Н x м<sup>2</sup>, исследуемой вращающейся части для невозбужденной машины вычисляют по формуле

$$I = \left(\frac{30}{\pi}\right)^2 \frac{P_{\text{мех}} \Delta t}{n_{\text{ном}} \Delta n} = \frac{P_{\text{мех}} \Delta t}{\omega_{\text{ном}} \Delta \omega}, \quad (25)$$

а для возбужденной машины по формуле

$$I = \left(\frac{30}{\pi}\right)^2 \frac{(P_{\text{мех}} + P_{\text{ст}}) \Delta t}{n_{\text{ном}} \Delta n} = \frac{(P_{\text{мех}} + P_{\text{ст}}) \Delta t}{\omega_{\text{ном}} \Delta \omega}, \quad (26)$$

где  $P_{\text{мех}}$  - механические потери при номинальной частоте вращения, Вт;

$P_{\text{ст}}$  - потери в стали при номинальной частоте вращения, Вт;

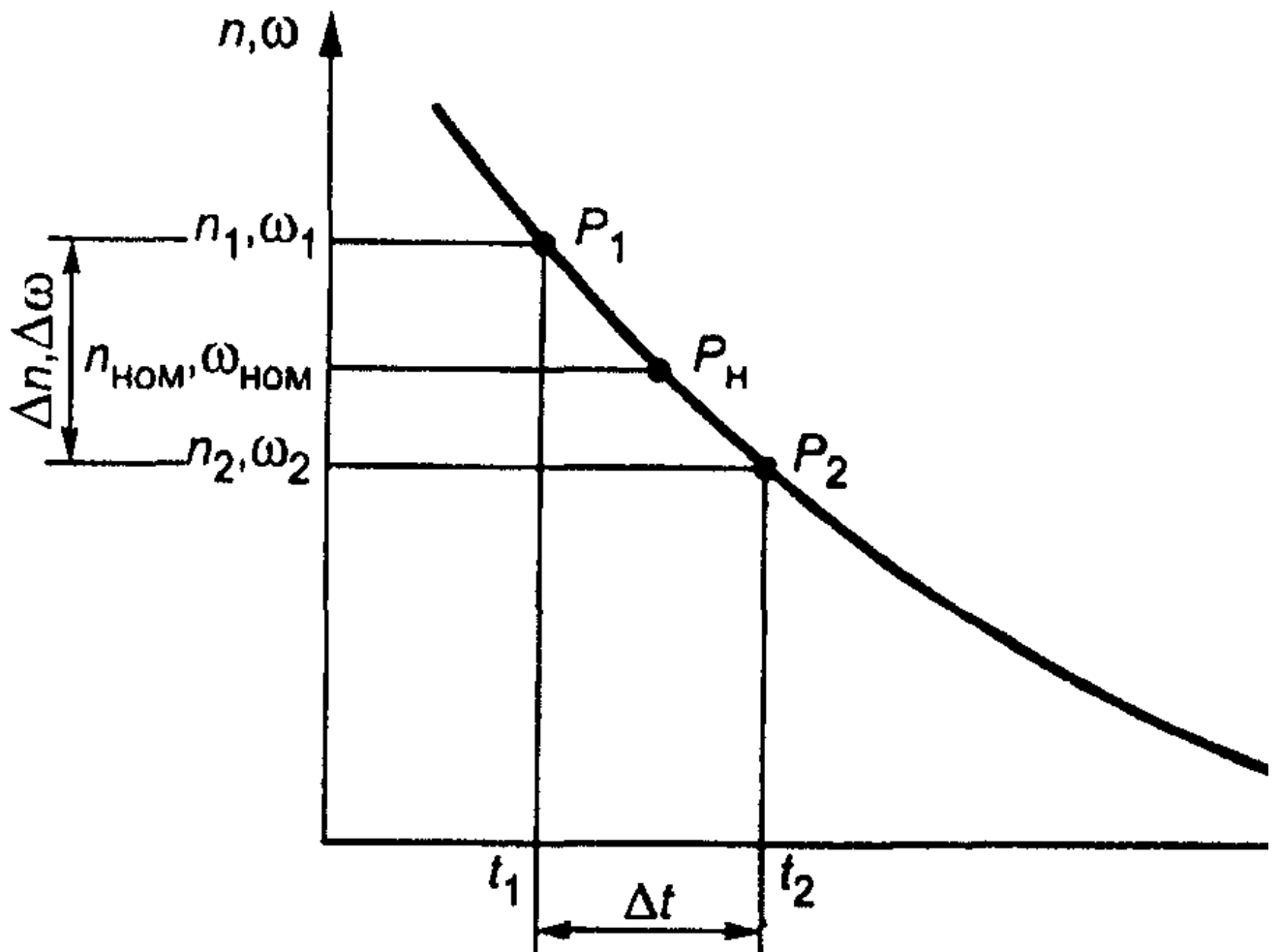
$n_{\text{ном}}$  - номинальная частота вращения, об/мин;

$\Delta n$  - разность между верхним и нижним значениями частоты вращения в опыте, об/мин;

$\Delta t$  - время, в течение которого частота вращения машины изменяется на  $\Delta n$ , с;

$\omega_{\text{ном}}$  - номинальная угловая частота вращения,  $\text{с}^{-1}$ ;

$\Delta \omega$  - разность между верхним и нижним значениями угловой частоты вращения,  $\text{с}^{-1}$ .



Черт. 12

За верхнюю точку частоты вращения принимают наивысшую возможную точку в опыте, но не менее  $1,1 n_{\text{ном}}$ . Нижняя точка должна отличаться от номинальной на такую же величину частоты вращения.

В случае невозможности повышения частоты вращения сверх номинального значения вместо номинальной частоты вращения принимается частота вращения, лежащая на участке примерно от 0,9 до 0,8 номинальной частоты вращения. В этом случае потери должны быть измерены на данной частоте вращения.

Если для повышения частоты вращения машина должна быть соединена с приводным двигателем, который невозможно отсоединить на ходу, то в формулах (25) и (26) под потерями следует понимать потери всего агрегата. Из полученного таким образом момента инерции  $I$  следует вычесть момент инерции вращающейся части приводного двигателя и соединительной муфты, подлежащей отдельному определению".