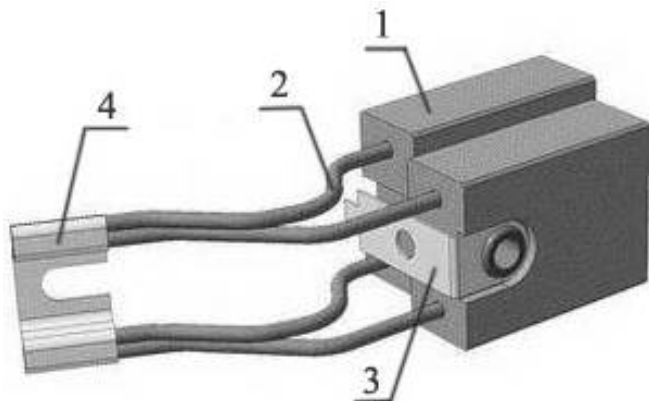


## ЩЕТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

конструкция щетки



1. Щетка
2. Токоведущий провод
3. Накладка
4. Наконечник

Представляют собой специальные электропроводящие детали токосъемного устройства, которые применяют для подвода и отвода тока на коллекторах и контактных кольцах электрических вращающихся машин.

Щетки классифицируются в зависимости от применяемых материалов и особенностей технологического процесса изготовления (таблица 1).

Конструкция и размеры щеток соответствуют ГОСТ 12232-89 и отраслевым стандартам. В зависимости от взаимной ориентировки граней и схемы расположения токоведущих проводов щетки электрических машин изготавливаются различных типов (таблица 2). Обозначение размеров, наименование граней поверхностей и арматуры щеток соответствует ГОСТ 21888-82.

Номинальные размеры щеток выбираются из ряда:

0,8; 1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,2; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 32,0; 40,0; 50,0; 64,0; 100,0; 125,0.

Допускается изготовление щеток с другими размерами по согласованию с заказчиком.

При заказе щеток потребитель должен указать марку щетки, обозначение технических условий на марку щетки, конструкцию щетки, ее размеры, марку и длину провода, тип наконечника и накладки, марку изоляционной трубки (при необходимости), обозначение чертежа (при их наличии).

### Примеры обозначения электрощеток:

Марка материала	Тип щетки	Габаритные размеры	Токоведущий провод	Длина провода	Наконечник	Накладка
ЭГ14	К1-3	20x30x40	ПЩ 6,0	125	6Д	НК-2




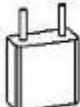
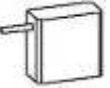





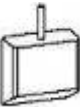

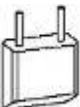







## Методика подбора электрических щеток

**Таблица 1**









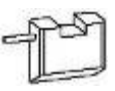



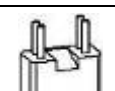







Марка	Преимущественная область применения
МГ	Асинхронные двигатели с фазным ротором, стартеры напряжением до 6V, электрические машины постоянного тока напряжением до 12V плотностью тока в скользящем контакте и малой окружной скоростью (сварочные генераторы)
МГ-4	Асинхронные двигатели с фазным ротором, синхронные генераторы, электрические машины постоянного тока с напряжением до 40V
МГИ	Электродвигатели исполнительных механизмов автомобильного транспорта
МГО	Электродвигатели исполнительных механизмов автомобильного транспорта
МГО-2С	Электродвигатели исполнительных механизмов автомобильного транспорта
6110М	Турбогенераторы, электрические машины постоянного тока напряжением от 110V с легким условием коммутации
МГС5	Генераторы, преобразователи, токосъемники, электродвигатели и стартеры авиационной техники, стартеры автомобилей и тракторов напряжением до 24V
МГС51	Стартеры автотракторного транспорта напряжением до 24V
МГСО	Электрические машины постоянного тока напряжением до 12V, стартеры для автомобилей и тракторов напряжением до 12V
МГСО1	Электрические машины постоянного тока напряжением до 12V, стартеры для автомобилей и тракторов напряжением до 12V
МГСОА	Электрические машины постоянного тока напряжением до 12V, стартеры для автомобилей и тракторов напряжением до 12V
МГС20	Стартеры автотракторного транспорта напряжением до 24V
МГС23	Автотракторные электрические стартеры напряжением до 12V
М1А	Синхронные генераторы, одноякорные преобразователи, асинхронные двигатели с фазным ротором, зарядные генераторы напряжением 20-60V, генераторы переменного тока автотракторного оборудования
М1	Синхронные генераторы, одноякорные преобразователи, асинхронные двигатели с фазным ротором, зарядные генераторы напряжением 20-60V, генераторы переменного тока автотракторного оборудования
СГО1 СГИ	Электрические машины малой мощности автоматических устройств и точных электропроводов
ЭГ4	Электрические машины универсального назначения, возбудители турбогенераторов мощностью менее 200мВт и одноякорные преобразователи, электрические машины постоянного тока небольшой мощности, синхронные и асинхронные двигатели с фазным ротором
ЭГ8	Универсальные высокооборотистые электродвигатели, электромагнитные усилители поперечного поля, электрические машины постоянного тока с затрудненными условиями коммутации
ЭГ14	Тяговые и вспомогательные электрические машины железнодорожного и городского транспорта, а так же электрические машины общепромышленного назначения
ЭГ13 ЭГ13П	Генераторы постоянного тока автотракторного электрооборудования
ЭГ2А	Тяговые и вспомогательные электродвигатели тепловозов и электровозов. Генераторы и двигатели с резко выраженной неравномерной нагрузкой (прокатное оборудование)
ЭГ61АК	Тяговые двигатели магистральных электровозов
ЭГ74	Электрические машины постоянного тока с тяжелыми условиями коммутации
ЭГ64К	Тяговые двигатели нового поколения для мотор-колес автосамосвалов повышенной грузоподъемности, тяговые двигатели нового поколения для электроподвижного состава
ЭГ841	Тяговые и вспомогательные двигатели городского транспорта. Тяговые двигатели мощных самосвалов с электроприводом
ЭГ73	Генераторы большой мощности с тяжелыми условиями коммутации
Г3	Электрические машины постоянного тока напряжением до 220V, генераторы с большой силой тока, сварочные генераторы, кольца возбуждения синхронных генераторов, контактные кольца асинхронных двигателей и одноякорных преобразователей
Г20	Электрические машины постоянного тока и коллекторные машины переменного тока с низкими значениями трансформаторной и реактивной ЭДС, двигатели однофазные и многофазные коллекторные для текстильной промышленности
Г4К	Универсальные электродвигатели постоянного тока, в том числе бытовой техники, двигатели Шраге-Рихтера и двигатели постоянного тока малой мощности с затрудненными условиями коммутации
Г4АК	Универсальные электродвигатели постоянного тока, в том числе бытовой техники, двигатели Шраге-Рихтера и двигатели постоянного тока малой мощности с затрудненными условиями коммутации

## Методика подбора электрических щеток

















Таблица 2

Тип щетки	Характеристика конструкции	Общий вид	Назначение	Тип щетки	Характеристика конструкции	Общий вид	Назначение
K1	Щетка прямоугольная неармированная		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	K1-1	Щетка прямоугольная с одним проводом на верхней поверхности по оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения
K1-2	Щетка прямоугольная с одним проводом на верхней поверхности, смещенным от оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	K1-3	Щетка прямоугольная с двумя проводами на верхней поверхности, симметричными относительно оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения
K1-4	Щетка прямоугольная с одним проводом на меньшей боковой грани		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	K1-5	Щетка прямоугольная с одним проводом на большей боковой грани		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения
K1-6	Щетка прямоугольная с двумя проводами на боковой грани		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	K1-7*	Щетка прямоугольная с двумя проводами на верхней поверхности, смещенными от оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения
K1-8*	Щетка прямоугольная с четырьмя проводами на верхней поверхности, симметричными оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	K2	Щетка со скошенной контактной поверхностью		Для реактивных щеткодержателей
K2-1	Щетка со скошенной контактной поверхностью и одним проводом на верхней поверхности щетки по оси щетки		Для реактивных щеткодержателей	K2-2	Щетка со скошенной контактной поверхностью и одним проводом на верхней поверхности щетки, смещенным от оси щетки		Для реактивных щеткодержателей
K2-3	Щетка со скошенной контактной поверхностью с двумя проводами на верхней поверхности, симметричными относительно оси щетки		Для реактивных щеткодержателей	K2-7*	Щетка со скошенной контактной поверхностью и двумя проводами на верхней поверхности, смещенными от оси щетки		Для реактивных щеткодержателей
K2-8*	Щетка со скошенной контактной поверхностью и четырьмя проводами на верхней поверхности, симметричными относительно оси щетки		Для реактивных щеткодержателей	K3-3	Щетка со скошенными контактной и верхней поверхностями и двумя проводами на верхней поверхности		Для реактивных щеткодержателей
3-5	Щетка со скошенными контактной и верхней поверхностями, проводом на боковой грани		Для реактивных щеткодержателей	K3-8	Щетка со скошенными контактной и верхней поверхностями и четырьмя проводами на верхней поверхности		Для реактивных щеткодержателей
K4-2	Щетка прямоугольная со скосом на верхней поверхности с одним проводом на скосе		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	K5-2	Щетка со скошенной контактной поверхностью и одним проводом на скосе верхней поверхности		Для реактивных щеткодержателей

## Методика подбора электрических щеток

Тип щетки	Характеристика конструкции	Общий вид	Назначение	Тип щетки	Характеристика конструкции	Общий вид	Назначение
К6-3	Щетка прямоугольная со скосами на верхней поверхности и двумя проводами на скосах		Для радиальных щеткодержателей с пружинами различного исполнения	К6-8	Щетка прямоугольная со скосами на верхней поверхности и четырьмя проводами на скосах		Для радиальных щеткодержателей
К8	Щетка прямоугольная с пазом на верхней поверхности		Для радиальных щеткодержателей	К8-2	Щетка прямоугольная с пазом и одним проводом на верхней поверхности, смещенным от оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной
К8-3	Щетка прямоугольная с пазом и двумя проводами на верхней поверхности, симметричными относительно оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной	К8-4	Щетка прямоугольная с пазом на верхней поверхности и одним проводом на меньшей боковой грани		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной
К8-5	Щетка прямоугольная с пазом на верхней поверхности и проводом на большей боковой грани		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной	К8-8*	Щетка прямоугольная с пазом и четырьмя проводами на верхней поверхности, симметричными относительно оси щетки		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной
К10-4	Щетка со скошенной контактной поверхностью, пазом на верхней поверхности и одним проводом на боковой грани		Для реактивных щеткодержателей	К11	Щетка со скошенной контактной поверхностью, скошенным пазом на верхней поверхности		Для радиальных щеткодержателей
К11-3	Щетка со скошенной контактной поверхностью, со скошенным пазом и двумя проводами на верхней поверхности, симметричными относительно оси щетки		Для реактивных щеткодержателей	К11-4	Щетка со скошенной контактной поверхностью, скошенным пазом на верхней поверхности и одним проводом на боковой грани		Для реактивных щеткодержателей
К11-8	Щетка со скошенной контактной поверхностью, скошенным пазом на верхней поверхности и четырьмя проводами на верхней поверхности		Для реактивных щеткодержателей	К12-3	Щетка прямоугольная с пазом и двумя проводами на верхней поверхности, с резиновой накладкой		Для радиальных щеткодержателей
К12-8*	Щетка прямоугольная с пазом и четырьмя проводами на верхней поверхности, с резиновой накладкой		Для радиальных щеткодержателей	К13-2	Щетка прямоугольная с пазом на верхней поверхности, со скосом и одним проводом на скосе		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной
К14	Щетка прямоугольная с головкой на верхней поверхности		Для радиальных щеткодержателей со спиральной проволочной пружиной	К14-1	Щетка прямоугольная с головкой на верхней поверхности и одним проводом на головке		Для радиальных щеткодержателей со спиральной проволочной пружиной
К14-5	Щетка прямоугольная с головкой на верхней поверхности и одним проводом в боковой грани		Для радиальных щеткодержателей со спиральной проволочной пружиной	К15-6	Щетка со скошенными контактной и верхней поверхностями, со скошенным пазом и двумя проводами в боковой грани		Для реактивных щеткодержателей

## Методика подбора электрических щеток

Тип щетки	Характеристика конструкции	Общий вид	Назначение	Тип щетки	Характеристика конструкции	Общий вид	Назначение
K16-2	Щетка со скошенной контактной поверхностью, двумя скосами на верхней поверхности и одним проводом на скосе		Для реактивных щеткодержателей	K17-2	Щетка со скошенной контактной поверхностью, тремя скосами на верхней поверхности и одним проводом в боковом скосе		Для реактивных щеткодержателей
K17-3	Щетка со скошенной контактной поверхностью тремя скосами на верхней поверхности и двумя проводами на боковых скосах		Для реактивных щеткодержателей	K18-2	Щетка со скошенной контактной поверхностью двумя скосами, скошенным пазом на верхней поверхности и одним проводом на скосе		Для реактивных щеткодержателей
K19-2	Щетка со скошенной контактной поверхностью, тремя скосами, скошенным пазом на верхней поверхности и одним проводом на скосе		Для реактивных щеткодержателей	K20-3	Щетка разрезная со скосами на контактной и верхней поверхностях, впрессованной накладкой и двумя проводами, смещенными относительно оси щетки		Для реактивных щеткодержателей
K20-8	Щетка разрезная со скосами на контактной и верхней поверхностях, впрессованной накладкой и четырьмя проводами		Для реактивных щеткодержателей	K21-2	Щетка сложной конструкции с одним проводом		Для радиальных щеткодержателей
K21-3	Щетка сложной конструкции с двумя проводами		Для радиальных щеткодержателей	K22-6	Щетка прямоугольная с двумя скосами, пазом на верхней поверхности и двумя проводами на боковой грани		Для радиальных щеткодержателей с плоской ленточной пружиной
K23-1	Щетка трапециевидальная с одним проводом		Для радиальных щеткодержателей	K23-8	Щетка трапециевидальная с четырьмя проводами		Для радиальных щеткодержателей
K24-2	Щетка со скосами на контактной и верхней поверхностях, скошенным пазом и одним проводом на скосе		Для реактивных щеткодержателей	K27-3	Щетка трапециевидальная с двумя проводами		Для радиальных щеткодержателей
K27-8	Щетка трапециевидальная с четырьмя проводами		Для радиальных щеткодержателей	K28-3	Щетка со сложной контактной поверхностью и двумя проводами симметричными относительно оси щетки		Для радиальных щеткодержателей

\* Щетки указанных типов могут выполняться разрезными

## Методика подбора электрических щеток

### Токоведущие провода

Щетки электрических машин изготавливаются с токоведущим проводом и без него.

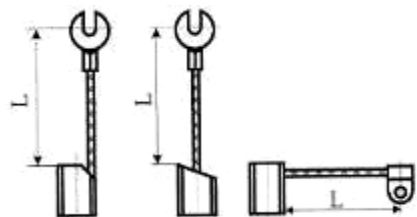
Для изготовления щеток применяются провода следующих марок:

ПЩ - провод гибкий из медных проволок; ПЩС - провод высокой гибкости из медных проволок; МПЩ - провод специальный из медных проволок.

Марки и сечения проводов выбираются по таблице 3.

Таблица 3

Номинальное сечение провода, мм <sup>2</sup>			Допустимая токовая нагрузка, А
пщ	пщс	мпщ	
-	-	0,03	0,42
-	-	0,05	0,70
0,16	-	-	3,90
0,30	-	-	6,00
0,50	-	-	9,00
0,75	-	-	12,00
1,00	1,00	-	15,00
1,50	1,50	-	19,00
2,50	2,50	-	26,00
4,00	4,00	-	38,00
6,00	6,00	-	50,00
10,00	10,0	-	75,00



Крепление токоведущего провода в щетке производят следующими способами:

Конопаткой, запрессовкой, развальцовкой и пайкой.

Длина провода L выбирается по ГОСТ 12232-89 из ряда:

16;20;25;32;40;50;56;63;71;80;90;100;112;125;140;160.

### Наконечники

Наконечники служат для крепления токоведущего провода к болту щеткодержателя.

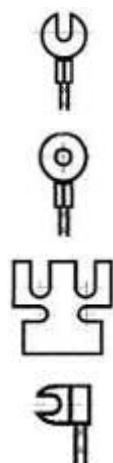
Допустимые токовые нагрузки на наконечники должны соответствовать указанному в таблице 4.

Таблица 4

Диаметр контактного стержня	Диаметр наконечника, d	Допустимая токовая нагрузка, А		
		вилочного или флажкового	двойного	пластинчатого
3,0	3,4	20	-	-
4,0	4,3	32	64	71
5,0	5,2	50	100	130
6,0	6,5	76	120	260
8,0	8,5	100	150	260
10,0	10,5	150	240	260

# Методика подбора электрических щеток

На проводе устанавливаются наконечники следующих типов:



**B** – вилочный открытый

**BГ** – вилочный закрытый

**B2C** – вилочный двойной открытый

**Ф** – флажковый открытый

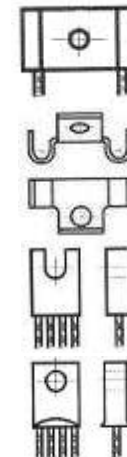


**ФГ** – флажковый закрытый

**ФГП** – флажковый закрытый специальный

**ФГП** – флажковый открытый специальный

**Д** – двойной открытый



**ДГ** – двойной закрытый

**ДГС** – двойной закрытый специальный

**П** – пластинчатый открытый

**ПГ** – пластинчатый закрытый

Таблица 5

Обозначение типа накладки	Общий вид	Наименование и характеристика накладки	Применяемость	Обозначение типа накладки	Общий вид	Наименование и характеристика накладки	Применяемость
НК-1		Согнутая под прямым углом с упорным отверстием или без него	Для радиальных щеток с нажимными устройствами различных конструкций	НК-2		Согнутая под прямым углом с упорным отверстием или без него, но с выступом для ограничения износа щетки	Для радиальных щеток с ограничением износа
НК-3		Согнутая под острым углом	Для реактивных волочащихся и радиальных щеток	НК-4		Согнутая под острым углом, но с выступом для ограничения износа щетки	Для реактивных и волочащихся щеток с ограничением износа
НК-5		Согнутая под прямым углом с упорным отверстием и двумя выступами для ограничения износа щетки	Для радиальных неразрезных щеток с нажимными устройствами различных конструкций и ограничением износа	НК-6		Прямоугольный параллелепипед с выступом для фиксации, с четырьмя отверстиями	Для радиальных щеток, работающих при больших вибрациях
НК-7		Прямоугольный параллелепипед с выступом для фиксации, с четырьмя отверстиями, с пазом на верхней поверхности	Для радиальных щеток, работающих при больших вибрациях	НК-8		Сложная конструкция	Для разрезных реактивных щеток индивидуального прессования