

УТВЕРЖДАЮ

Председатель общероссийской
общественной организации
«Федерации автомоделного
спорта России»



Е. В. Тимошенко

Сентябрь 2016 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор по НТТМ
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»



С. В. Кувшинов

Сентябрь 2016 г.

РЕГЛАМЕНТ

Всероссийской научно-технической олимпиады по автоmodellированию в номинации: трассовые автомодел и Первенство России по трассовым автомоделлям.

1. Общие положения

Настоящий регламент определяет порядок проведения Всероссийской научно-технической олимпиады по автоmodellированию в номинации: трассовые автомодел (далее – Олимпиада) и Первенство России по трассовым автомоделлям (далее – Первенство), которые проводятся в рамках Всероссийского фестиваля научно-технического творчества «Технопарк юных» (далее – Фестиваль) в соответствии с календарём Министерства образования и науки Российской Федерации. Организатор Фестиваля – ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» (сайт www.stankin.ru/fcttu).

Цели:

- выявление и поддержка талантливых детей и молодёжи в области технического творчества и информационных технологий;
- привлечение внимания высокотехнологичных предприятий, научно-исследовательских институтов, объектов индустрии, деловых центров, выставочных площадок, высших и средних специальных учебных заведений к деятельности учреждений дополнительного образования детей технической направленности как потенциальному кадровому резерву для науки и промышленности.

Задачи:

- формирование новых знаний, умений и компетенций у обучающихся в области инновационных технологий, автоmodellирования;
- патриотическое воспитание детей и молодёжи Российской Федерации;
- профессиональная ориентация подрастающего поколения России.

Обще руководство организацией и подготовкой Олимпиады и Первенства осуществляет Оргкомитет Олимпиады (см. приложение №1), непосредственное проведение мероприятий возлагается на главную судейскую коллегию, утверждённую Оргкомитетом (см. приложение №2).

Участниками Олимпиады являются победители регионального этапа, обучающиеся 8-17 лет, педагог-руководитель команды (не моложе 21 года) и воспитатель.

Олимпиада и Первенство проводятся в соответствии с Правилами соревнований по автомоделльному спорту, утверждёнными конференцией Федерации автомоделного спорта России 28 октября 2007 года со всеми последующими изменениями и дополнениями, Единой всероссийской спортивной классификацией, Положением о Фестивале.

Олимпиада и Первенство проводятся с 1 по 8 ноября 2016 г. в городе Кузнецк Пензенской области на базе муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования (МБОУ ДО) Центр детского творчества города Кузнецка.

Место проведения Олимпиады и Первенства: Центр образования города Кузнецка.

Адрес Центра образования города Кузнецка: г. Кузнецк Пензенской обл., ул. Белинского, дом 11.

2. Меры безопасности

В целях обеспечения безопасности зрителей и участников Олимпиада и Первенство проводятся в соответствии с «Рекомендациями по обеспечению безопасности и профилактике травматизма при занятиях физической культурой и спортом», утверждёнными Госкомспортом России (№44 от 01.04.1993 г.).

Педагог-руководитель несёт ответственность за жизнь и здоровье детей в пути и во время проведения Олимпиады и Первенства.

Проведение тренировочных запусков моделей в местах, не предусмотренных для этих целей, запрещается.

3. Участники Олимпиады и Первенства

3.1. В Олимпиаде и Первенстве принимают участие команды образовательных учреждений, реализующих дополнительные образовательные программы технической направленности, а также сборные команды субъектов Российской Федерации. Допускается формирование неполных команд.

3.2. Возрастные категории участников соревнований:

- в Первенстве России по автомоделлизму (трассовые автомобили) в младшей возрастной группе – участники не старше 14 лет;
- в Первенстве России по автомобильному спорту среди юношей – спортсмены не старше 18 лет;

4. Структура и условия проведения соревнований

4.1. Соревнования лично-командные. Личные места разыгрываются во всех классах моделей отдельно для каждой возрастной категории.

4.2. Командные места определяются по сумме очков, набранных спортсменами, выступающими в командном зачёте.

4.3. В рамках соревнований будут проводиться следующие Всероссийские спортивные мероприятия:

- Первенство России по автомоделлизму (трассовые автомобили) в младшей возрастной группе;
- Первенство России по автомобильному спорту среди юношей;

4.4. Спортсмен имеет право на зачёт в своей возрастной категории и в более старшей возрастной категории, как лично без подачи дополнительных именных заявок, так и за команду на основании именной заявки.

4.5. В каждой возрастной категории, в которой заявился спортсмен, можно выступать за команду только в одном классе моделей. За команду можно заявлять только одну модель в классе.

Запрещено заявлять спортсмена за команду в одном классе моделей в нескольких возрастных категориях.

4.6. Составы команд:

- Первенство России по автомоделлизму (трассовые автомобили) в младшей возрастной группе – 4 спортсмена, 1 тренер, 1 представитель;

- Первенство России по автомоделльному спорт среди юношей – 4 спортсмена, 1 тренер, 1 представитель.

4.7. Классы моделей личного зачёта Первенства России: Production 1/32 (ТБ-3); Production 1/24 (ТА-3); ES-32 (ТБ-2); F1-32 (ТА-1); ES-24 (ТА-2).

4.8. Классы моделей командного зачёта:

- Первенство России по автомоделлизму (трассовые автомодели) в младшей возрастной группе – Production 1/32 (ТБ-3), Production 1/24 (ТА-3), ES-32 (ТБ-2), F1-32 (ТА-1), ES-24U (см. Приложение №6);
- Первенство России по автомоделльному спорт среди юношей – Production 1/32 (ТБ-3), Production 1/24 (ТА-3), ES-32 (ТБ-2), F1-32 (ТА-1), ES-24 (ТА-2);

4.9. В классе Production 1/32 (ТБ-3) на моделях должны устанавливаться ведущие колеса с резиной красного цвета KrickKrack.

4.10. В классе Production 1/32 (ТБ-3) на моделях должны устанавливаться кузова McLaren F1 GT производства Андреева О.Л. (Уфа). Толщина плёнки любая.

4.11. Спортсмены допускаются для выступления в классе только на основании именной заявки на момент прохождения мандатной комиссии.

Техническая комиссия одного класса моделей проводится непосредственно перед началом квалификационных заездов данного класса. Дозаявки спортсменов на технической комиссии и после её окончания запрещены.

4.12. Расписание соревнований:

1 ноября – день приезда участников, мандатная комиссия;

открытая тренировка – с 10:00;

2 ноября – официальная тренировка – с 9:00;

открытие соревнований – 17:00;

3 ноября – соревнования в классе Production 1/24 (ТА-3) – 8:00;

4 ноября – соревнования в классе ES-32 (ТБ-2) – 8:00;

5 ноября – соревнования в классе Production 1/32 (ТБ-3) – 8:00;

6 ноября – соревнования в классе F1-32 (ТА-1) – 8:00;

7 ноября – соревнования в классе ES-24U и ES-24 (ТА-2) – 8:00;

8 ноября – подведение итогов и закрытие соревнований – 12:00.

Отъезд участников.

Возможны изменения в расписании соревнований в зависимости от количества команд и участников.

4.13. Квалификационные заезды и тренировки.

Формирование списков квалификационных заездов и официальных тренировок будет проводиться по рейтингу за три года. Спортсмены, отсутствующие в списке рейтинга, получают стартовые номера, начиная с 236.

Открытая тренировка будет проводиться в порядке живой очереди.

Продолжительность всех тренировочных заездов 5 минут на дорожке. Спортсмен, прошедший тренировку, обязан отработать маршалом на трассе для следующей группы тренирующихся.

4.14. Проведение соревнований в классах F1-32 (ТА-1), ES-32 (ТБ-2).

Длительность предварительных заездов – 3 минуты на одной дорожке.

По результатам предварительных заездов формируется финал Кубка России. Длительность заездов финала – 5 минут на дорожке. Для экономии времени длительность заездов финала может быть сокращена.

4.15. Проведение соревнований в классах ES-24 (ТА-2) и ES-24U.

В классе ES-24U разрешено выступать спортсменам не старше 14 лет. Если спортсмен не старше 14 лет заявил для выступления модель ES-24 (ТА-2), то он выбывает из своей возрастной категории.

Квалификационный заезд для этих двух классов общий. По его результатам формируется 2 отдельных стартовых протокола для каждого класса в отдельности.

Первым стартует класс ES-24U, за ним стартует класс ES-24 (ТА-2). Длительность предварительных заездов – 3 минуты на одной дорожке.

4.16. Проведение соревнований в классах Production 1/32 (ТБ-3) и Production 1/24 (ТА-3).

Длительность финальных заездов – 3 минуты на дорожке.

5. Условия финансирования

5.1. Все расходы по командированию команд и спортсменов-личников на соревнования производятся за счёт командирующих организаций или за счёт личных средств.

5.2 Соревнования проводятся за счёт стартовых взносов и привлечённых источников финансирования.

5.3. При прохождении мандатной комиссии за каждую модель вносится стартовый взнос в размере 200 (двести) рублей;

5.4. С каждого участника соревнований взимается разовый взнос в размере 50 (пятьдесят) рублей за изготовление карточки участника.

6. Требования к участникам Олимпиады и Первенства

6.1. Членам одной команды желательно иметь единую спортивную форму.

6.2. Все участники соревнований должны иметь сменную обувь.

7. Награждение победителей и призёров Олимпиады и Первенства.

7.1. Команда-победительница награждается дипломом, памятным кубком Федерального центра технического творчества учащихся ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» и Федерации автомоделного спорта России.

Команды – призёры награждаются дипломами, памятными кубками соответствующих степеней Федерального центра технического творчества учащихся ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» и Федерации автомоделного спорта России.

7.2. Победители и призёры в личном зачёте награждаются дипломами, медалями соответствующих степеней Федерального центра технического творчества учащихся ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» и Федерации автомоделного спорта России.

7.3. Тренеры команд-призёров и победителей в личном зачёте награждаются грамотами Федерального центра технического творчества учащихся ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН».

Организаторы соревнований награждаются благодарностями Федерального центра технического творчества учащихся ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН».

Информация об олимпиаде размещается на сайте ФЦТТУ <http://www.stankin.ru/fcttu>, публикуется во Всероссийском научно-практическом образовательном журнале «Техническое творчество молодежи».

8. Заявки на участие в Олимпиаде

8.1. Заявка для участия в Первенстве и Олимпиаде в электронном виде высылается до 15 октября 2016 года по E-mail:

- fcttu@mail.ru, ФЦТТУ ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»

- paradigma-src@yandex.ru, МБОУ ДО Центр детского творчества г. Кузнецка Пензенской обл.

8.2 Регистрация участников Олимпиады и Первенства проводится мандатной комиссией. Мандатная комиссия (приложение №3) готовит документацию для допуска участников к соревнованиям, стартовую информацию для соревнований, составляет протокол заседания мандатной комиссии, содержащий следующие сведения:

а) состав мандатной комиссии;

- б) количество прибывших команд;
- в) количество заявленных и допущенных спортсменов;
- г) общее количество участников с указанием возраста и квалификации спортсменов.

При регистрации участников Олимпиады и Первенства руководитель команды предоставляет в мандатную комиссию следующие документы:

- копию приказа (заверенную печатью данного учреждения) о командировании и назначении, ответственного за жизнь и здоровье детей педагога-руководителя команды;
- справку из образовательного учреждения на каждого участника (приложение 4);
- заявку на участие в соревнованиях по установленной форме (приложение 5);
- свидетельство о рождении или паспорт участников соревнований;
- квалификационный билет или зачётная книжка спортсмена (судейское удостоверение);
- договор (оригинал) о страховании жизни и здоровья участников соревнований от несчастных случаев.

8.3. Каждому участнику соревнований необходимо иметь при себе медицинский страховой полис.

9. Справки

9.1. ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», телефон\факс: 8-499-972-46-19. E-mail: tvscentr@mail.ru, Ломоносов А.В., ответственный исполнитель - Тутова Элла Ивановна.

9.2. Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Центр детского творчества г. Кузнецка Пензенской области:

Адрес: город Кузнецк Пензенской области, ул. Ленина дом 231.

Директор Кузьмичёва Алла Геннадьевна (телефон +7-927-648-14-36)

9.3. Педагог объединения «Трассовый автомоделизм» МБОУ ДО ЦДТ г. Кузнецка Мартышов Виталий Борисович.

e-mail: paradigma-src@yandex.ru

Сотовые телефоны:

+7-927-286-29-33 Мегафон

+7-964-870-08-07 Билайн

+7-987-513-41-60 МТС

9.4. Председатель Региональной общественной организации «Федерация автомодельного спорта Пензенской области» Кильдеев Ринат Расимович.

Сотовый телефон:

+7-927-371-80-80 (Мегафон)

e-mail: kztkrr@mail.ru

9.5. Вся информация по предстоящему мероприятию можно получить в группе «Трассовый моделизм России» в социальной сети «ВКонтакте» по адресу: <https://vk.com/slotcarrus>

**Оргкомитет
по подготовке и проведению Всероссийской научно-технической олимпиады
по автомоделированию**

Страдзе Александр Эдуардович (председатель)	Директор Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации.
Никулин Сергей Кириллович (заместитель председателя)	Директор ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН».
Асосков Андрей Евгеньевич	Заведующий лабораторией информационно-аналитической работы отдела информационных технологий, медиатворчества и дистанционного образования ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН».
Кувшинов Сергей Викторович	Проректор по НТТМ «МГТУ «СТАНКИН»
Ломоносов Антон Владимирович	Начальник управления научно-технического творчества учащихся ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН»
Кузьмичёва Алла Геннадьевна	Директор муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центр детского творчества г. Кузнецка Пензенской области
Петроченко Анатолий Владимирович	Начальник отдела моделирования и конструирования в сфере научно-технического творчества детей и молодёжи ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН».
Тугова Элла Ивановна (ответственный секретарь)	Начальник отдела организационно-массовой работы ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН».
Тимощенко Евгений Викторович	Президент общероссийской общественной организации «Федерация автомобильного спорта России»
Худобородов Игорь Николаевич	Начальник отдела информационных технологий, медиатворчества и дистанционного образования ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН».
Щербань Светлана Анатольевна	Начальник отдела профориентационной работы, организации выставок и связей с общественностью ФЦТТУ «МГТУ «СТАНКИН».

Состав
судейской комиссии Всероссийской научно-технической олимпиады по
автомоделированию в номинации: трассовые автомобили и Первенство России по
трассовым автомобилям

1. Кузьмичёва Алла Геннадьевна, г. Кузнецк Пензенской обл. – директор соревнований;
2. Кильдеев Ринат Расимович, г. Кузнецк Пензенской обл. – главный судья соревнований;
3. Мартышов Виталий Борисович, г. Кузнецк Пензенской обл. – главный секретарь;
4. Назаров Владимир Георгиевич, г. Краснодар – председатель технической комиссии;
5. Брюхачёв Андрей Владимирович, г. Кузнецк Пензенской обл. - главный хронометрист;
6. Венедиктов Вадим Викторович, г. Кузнецк Пензенской обл. – старший судья на трассе;
7. Волгушев Николай Александрович, г. Кузнецк Пензенской обл. – судья на трассе;
8. Попов Илья Андреевич, г. Орск Оренбургской обл. – технический инспектор;
9. Айкадамов Куанышбай, г. Костанай (Казахстан) – технический инспектор;
10. Царёва Тамара Васильевна, г. Кузнецк Пензенской обл. – секретарь;
11. Сулова Елена Владимировна, г. Кузнецк Пензенской обл. – секретарь.

Состав
мандатной комиссии Всероссийской научно-технической олимпиады по
автомоделированию в номинации: трассовые автомобили и Первенство России по
трассовым автомобилям

1. Кузьмичёва Алла Геннадьевна, г. Кузнецк Пензенской обл. – директор соревнований;
2. Мартышов Виталий Борисович, г. Кузнецк Пензенской обл. – главный секретарь;
3. Царёва Тамара Васильевна, г. Кузнецк Пензенской обл. – секретарь;
4. Сулова Елена Владимировна, г. Кузнецк Пензенской обл. – секретарь.

Печатается на бланке учреждения дополнительного образования

Справка

Дана Иванову Ивану Ивановичу 04.08.1995 года рождения в том, что он действительно обучается (полное название образовательного учреждения) в объединении "Название объединения" с 01.09.2007 г. по настоящее время.

Справка дана по месту требования.

Директор
Место печати
15.04.2016

Петрова М.И.

Образовательное учреждение.
Почтовый адрес с индексом.
Телефон, факс с кодом.

В оргкомитет Всероссийской научно-технической олимпиады по автомоделированию в номинации: трассовые автомодели и Первенство России по трассовым автомоделям

Заявка на участие в Первенстве команды _____

№ п/п	ФИО участника, руководителя команды, воспитателя	Дата рождения	Спортивное звание (судейская категория)	ФИО, должность и место работы тренера участника	Дисциплина (класс модели)	Дисциплина (класс модели), заявленная в командный зачет	Виза врача о допуске к соревнованию
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							

ФИО руководителя команды, тренера (педагога дополнительного образования) ответственного за жизнь, здоровье детей в пути следования и во время проведения соревнований.

Подпись руководителя образовательного учреждения.
Печать учреждения.

Данная заявка заверяется в органе исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющего управление в сфере

4.2. Общие требования к моделям

4.2.1. Все модели, заявленные к участию в соревнованиях, должны соответствовать техническим требованиям, предъявленным настоящими Правилами.

4.2.2. В модель устанавливается один микроэлектродвигатель.

4.2.3. Модели должны иметь один скользящий контактно-направляющий узел (токосъемник) для её удержания на дорожке во время движения.

Направляющая часть токосъемника:

длина – не более 25 мм;

высота – не более 8мм.

4.2.4. Все замеры производятся на готовой к старту модели. Измерения производятся на специальном стенде с углублениями под токосъемник и колёса модели, обеспечивающем полное прилегание нижней поверхности шасси к поверхности стенда.

4.2.5. Кузов модели должен:

- разумно представлять вид реального автомобиля;
- полностью закрывать шасси при виде сверху (кроме классов Formula 1);
- быть полностью качественно окрашен не менее чем в два цвета;
- иметь окрашенный салон, трехмерного водителя с головой, плечами, руками и сегментом руля в соответствующем масштабе;
- иметь передний вертикальный край не менее 1 мм.

Никакая часть шасси и трасса не должны быть видны через кузов и остекление салона. В кузовах с закрытым салоном все стекла салона должны быть прозрачными по всей площади.

Ниши передних колес должны быть прозрачными или вырезанными за исключением классов моделей ES-32 и ES-24 где они могут быть не прозрачными и иметь наклейку в виде переднего колеса.

Нижняя кромка кузова может быть проклеена «скотчем» за исключением прозрачных ниш передних колёс.

4.2.6. Кузов должен надёжно фиксироваться на шасси (желательно при помощи четырёх булавок или двух скобок). Головки булавок или скобы крепления кузова могут выступать за габаритную ширину модели.

4.2.7. Допускается заявка 2-х одинаковых кузовов с одинаковой окраской. Сменный кузов можно устанавливать на модель только в том случае, если он был представлен на техническую комиссию и допущен к гонке.

4.2.8. В течение гонки допускается замена любой части модели кроме шасси и кузова (исключение – сменный кузов в соответствии с п.4.2.7.).

4.2.9. Запрещается применение шестерен на оси ведущих колес из ферромагнитных материалов.

4.2.10. Шины задних колес должны быть изготовлены из микропористой резины или материала, не уступающего ей по эластичности.

4.2.11. Шины передних колес должны быть выполнены из эластичного материала черного цвета. В классах моделей ES-32 и ES-24 разрешается использовать наклейку на кузов с рисунком колеса.

Передние колеса должны быть установлены вертикально в соответствующих местах, просматриваться снизу модели и быть полностью видны при виде сбоку.

4.2.12. Во время соревнований допускается потеря передних колес (кроме F1-32), но перед началом следующей стадии гонки модель должна быть восстановлена. В классе F1-32 при потере переднего колеса можно продолжать движение модели не более одного круга с момента объявления сделанного судьёй-хронометристом.

Технические требования к моделям класса ES-24U (юниоры)

1. Модель класса **ES-24U (юниоры)** воспроизводит в масштабе 1:24 современные спортивные автомобили с закрытым кузовом, которые участвуют в Чемпионатах по ралли, ралли-рейдам и шоссейно-кольцевым гонкам (DTM, NASCAR и т.п.) за исключением спортпрототипов.

2. Размеры.

Размеры модели:

- ширина – не более 83 мм;
- длина – не более 178 мм;
- высота заднего антикрыла – не более 35 мм;
- крыша кабины должна быть выше заднего антикрыла;
- ширина кабины (измеряется по низу боковых стёкол) – не менее 60 мм;
- высота ниш передних колёс – не менее 15,2 мм;
- высота по низу ветрового стекла – не менее 23 мм;
- задняя стенка кузова позади антикрыла и задних колёс должна быть вырезана на высоту не более 12,7 мм от низа шасси;
- от центра оси вращения токосъёмника до центра задней оси – не более 120 мм.

Колеса передние:

- разрешается использовать наклейку на кузов с рисунком колеса

Колеса задние:

- ширина (по резине) – не более 20 мм;
- диаметр – без ограничений.

Резина задних колёс без ограничений.

Минимальный диаметр задней оси – 2,36 мм.

Расстояние от верха задней оси до низа шасси – без ограничений.

Клиренс под задней осью (замеряется между колёсами) на старте всех серий заездов класса должен быть не менее 0,8 мм.

3. Кузов модели.

Кузов должен разумно представлять вид настоящего автомобиля. Двери кузова должны быть выделены рельефно и полностью проштампованы. Боковые аэродинамические шайбы на заднем антикрыле (Рис. 4.6.1 размер G) – не более 30 мм.

4. Шасси:

Шасси выполняется из фольгированного или нефольгированного стеклотекстолита толщиной не более 2,2 мм и должно состоять из двух или трёх основных деталей:

1 вариант – 2 детали: центральная часть и боковины, соединённые между собой перемычкой в передней части и выполненные как единая деталь;

2 вариант – 3 детали: центральная часть и боковины, выполненные как отдельные детали, жестко соединённые между собой перемычками в передней и задней части поверх шасси. Перемычки, соединяющие боковины, должны быть выполнены из того же материала, что и само шасси и иметь ту же толщину. Уменьшение толщины перемычек не допускается по всей их длине. Ширины перемычек не менее 4 мм.

Конфигурация шасси - произвольная. Все детали шасси должны выполняться без дополнительных пропилов, повышающих их упругость. Не допускается применение дополнительных элементов конструкции, увеличивающих или уменьшающих продольную жесткость шасси.

Окна облегчения в шасси запрещены.

Окна в шасси для установки электродвигателя запрещены.

Установка двигателя только поверх шасси. Способ установки электродвигателя на шасси – без ограничений. Окно охлаждения разрешено, форма окна без ограничений.

Сборка шасси на клёпках, винтах и пайке. Все заклепки и винты на нижней поверхности рамы должны быть выполнены в потай и не могут выступать ниже плоскости шасси. Разрешается крепить грузы-довески для настройки шасси только клеем или скотчем и только к верхней поверхности шасси.
Разрешено применение подшипников качения в шасси.

5. Электродвигатель и комплектующие.

Электродвигатель:

- группы 16 по каталогам «Parma» и «Proslot».

Ротор:

- группы 16 по каталогам «Parma» и «Proslot».

Допускается применение магнитов серийного производства находящихся в свободной продаже и выполненных из феррита бария.

Запрещено применение редкоземельных и выполненных из нескольких частей магнитов.

6. Допустимые доработки электродвигателя:

- замена щеток и пружин;
- установка дублирующих проводов от щеток;
- вклеивание магнитов в статор без использования ферромагнитных прокладок;
- уменьшение осевого люфта ротора;
- установка шарикоподшипников;
- увеличение диаметра отверстий под подшипники до 6 мм.
- укорачивание вала ротора;
- замена винтов крепления крышки;
- увеличение паза хода пружины в щёткодержателях.