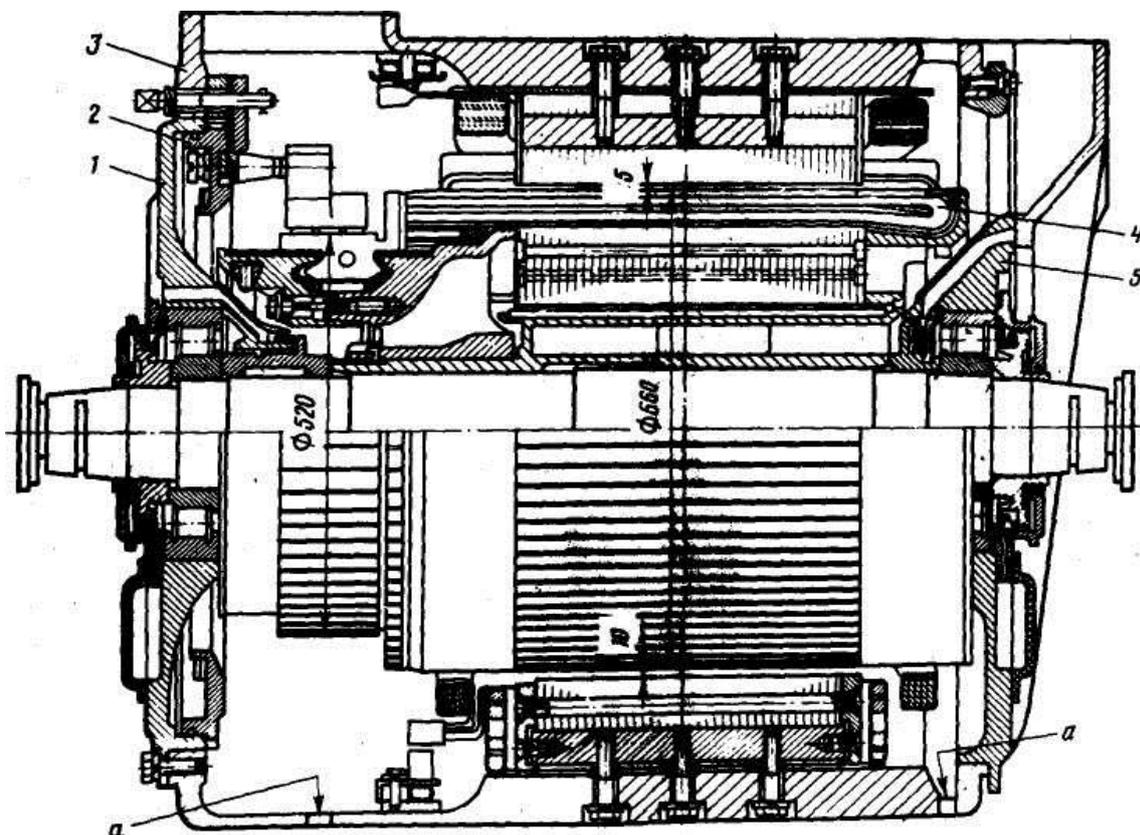


## Дарс №14

### Мавзу: Тортув электродвигатели конструкцияси ва таъмири

**Тортиш двигатели** (25 ва 26-расмлар) остов, траверса, якорь, подшипник шитлари, двигатель-ўқи подшипникларидан иборат.



**Расм 25. НБ-418К6 тортиш двигателининг узунламаси қисми:**

1,5 – подшипник шитлари; 2 – траверса; 3 – остов; 4 – якорь

**25ЛН пўлатдан** ясалган цилиндрсимон шаклга эга бўлган остов бир вақтнинг ўзида магнит занжир ва тортиш двигателининг барча асосий қисмлари ва бирликлари бириктирилган корпусдир. Магнит занжир бўлган остовнинг қисми қалинлашган. Пастки қисмида остовда иккита дренаж тешиги мавжуд (**25-расмга қаранг**). Остовда коллектор камерасининг ён томонида шамоллатиш люки мавжуд, у орқали совутиш ҳавоси киради ва коллектор камерасига қарама-қарши томондан люк мавжуд бўлиб, у чиқадиган трубани ҳосил қилувчи махсус қобиқни бириктиради.

Остовда коллектор ва чўтка аппаратларини текшириш учун иккита люк мавжуд: бири тепада, иккинчиси остовнинг пастки қисмида. Люклар қопқоқ билан маҳкам ёпилган. Юқори люк қопқоғида пружинали қулф мавжуд бўлиб, у билан остовга маҳкам босилган. Пастки люк қопқоғи

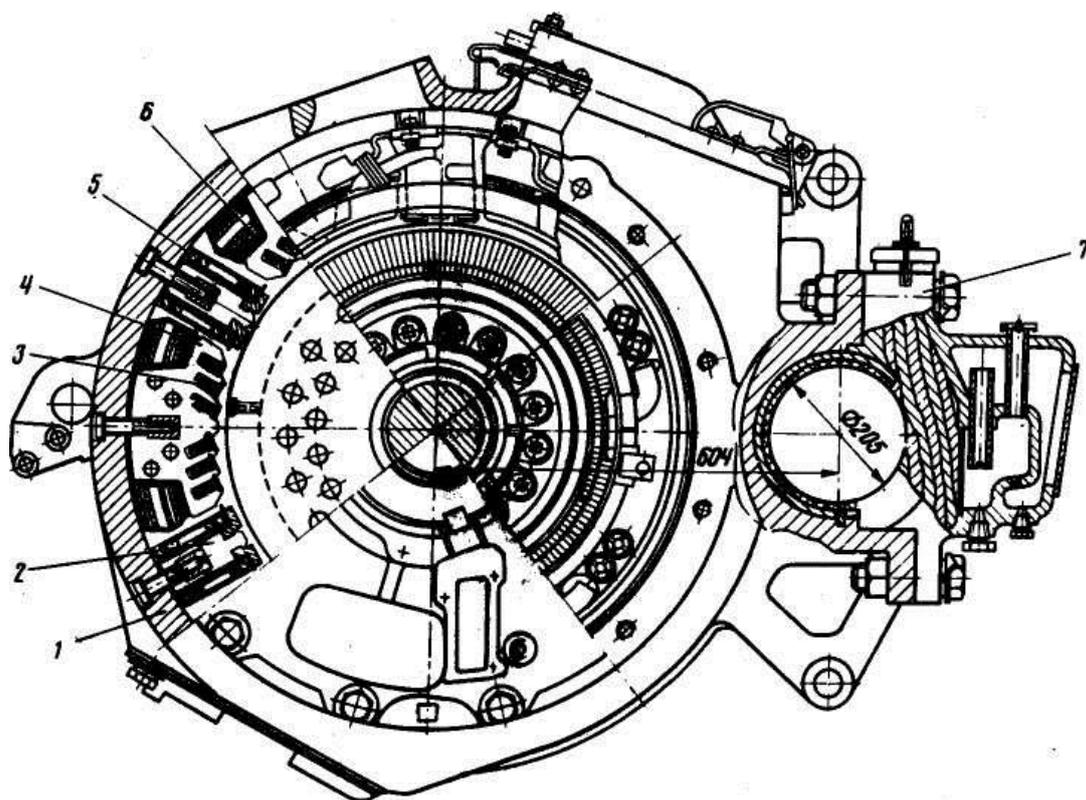
остовга **битта M20 болт** ва цилиндрсимон пружинали махсус болт билан бириктирилган.

Яхшилаб ёпиш учун люк қопқоғида намот қистирмалари мавжуд. Остовда тортиш двигателининг подшипниклар билан қалқонларни ўрнатиш учун боғлайдиган сиртлари бўлган бўйинлар мавжуд.

Остовнинг қаттиқлигини ошириш учун коллектор томонидан остовнинг четки девори ичкарасидан еттита қаттиқлаштирувчи қовурға билан мустаҳкамланади. Ташқи томондан, остовда ўқли двигатель подшипниклари учун ўқ қутиларини бириктириш учун иккита, двигателга ўрнатиладиган тутқични, хавфсизлик қулфларини, чиқиш қутиси учун қулфни, остовни ва двигателни ташиш ва буриш учун тешиклари бўлган қулфлар ўрнатиш ва тушириш, тишли қутиларни маҳкамлаш учун кашаклар мавжуд.

Остовнинг қалинлашган қисмининг ички юзаси қутб ва чўлғамларни ўрнатиш учун **910 + 0,23 мм диаметрга** қадар етказиб йўнилади.

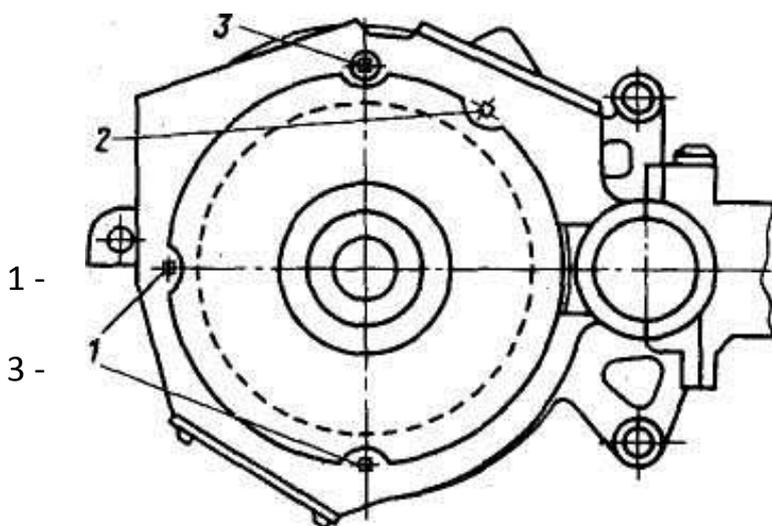
Асосий қутблар остовга ўрнатилгандан сўнг, улар орасидаги диаметрли масофа **669,5 + 0,75 / -1,0 мм**, қўшимча қутблар **(680 ± 0,7) мм** орасида бўлиши керак. Асосий қутблар учта **M30 болт** билан, қўшимча қутблар эса учта **M20 болт** билан бириктирилган. Ўз-ўзидан бурилишдан ҳимоя қилиш учун пружинали шайба мосламалари болт бошлари остига ўрнатилади.



**Расм 26. НБ-418К6 тортиш двигателининг кесими:**

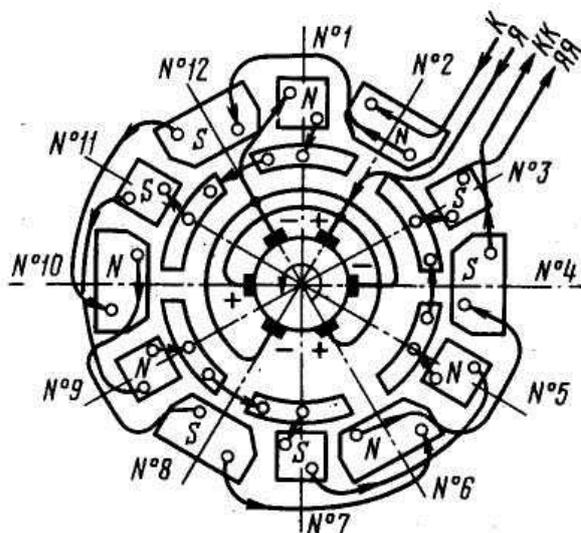
1 – Остов ; 2 - қўшимча қутб ядроси; 3 - компенсация чўлғами катушкаси;  
 4 - асосий қутбнинг ядроси; 5 - қўшимча қутб чўлғами; 6 - асосий қутбнинг  
 чўлғами; 7 - мотор ўқли подшипник

Коллектор томонидан остовнинг чекка деворида траверсани қулфлаш, маҳкамлаш ва буриш мосламалари мавжуд **(27-расм)**.



Расм.27. Траверсани қулфлаш, маҳкамлаш ва айлантириш учун мосламаларни тартибга солиш: қулфлаш мосламасининг болтлари; 2 - ушлагич болтлари; айланадиган механизмнинг вал шестерняси

Компенсацион катушка чўлғамлари асосий бош қутб изларига ётқизилган ва уларда **5 мм қалинликдаги профили шиша толалардан** ясалган клинлар билан маҳкамланган. Қутб чўлғамларини электрга ўрнатилиши **(28-расм)** ПШ эгилувчан сим билан амалга оширилади, қўшимча қутбларнинг чўлғамларини бир-бири билан боғлаш бундан мустасно. Ушбу уланишлар шиналар томонидан амалга оширилади, улар қўшимча қутбнинг чўлғамининг қаттиқ чиқиш чўлғамига пружинали шайба эга **иккита М10 болт** билан бириктирилади.

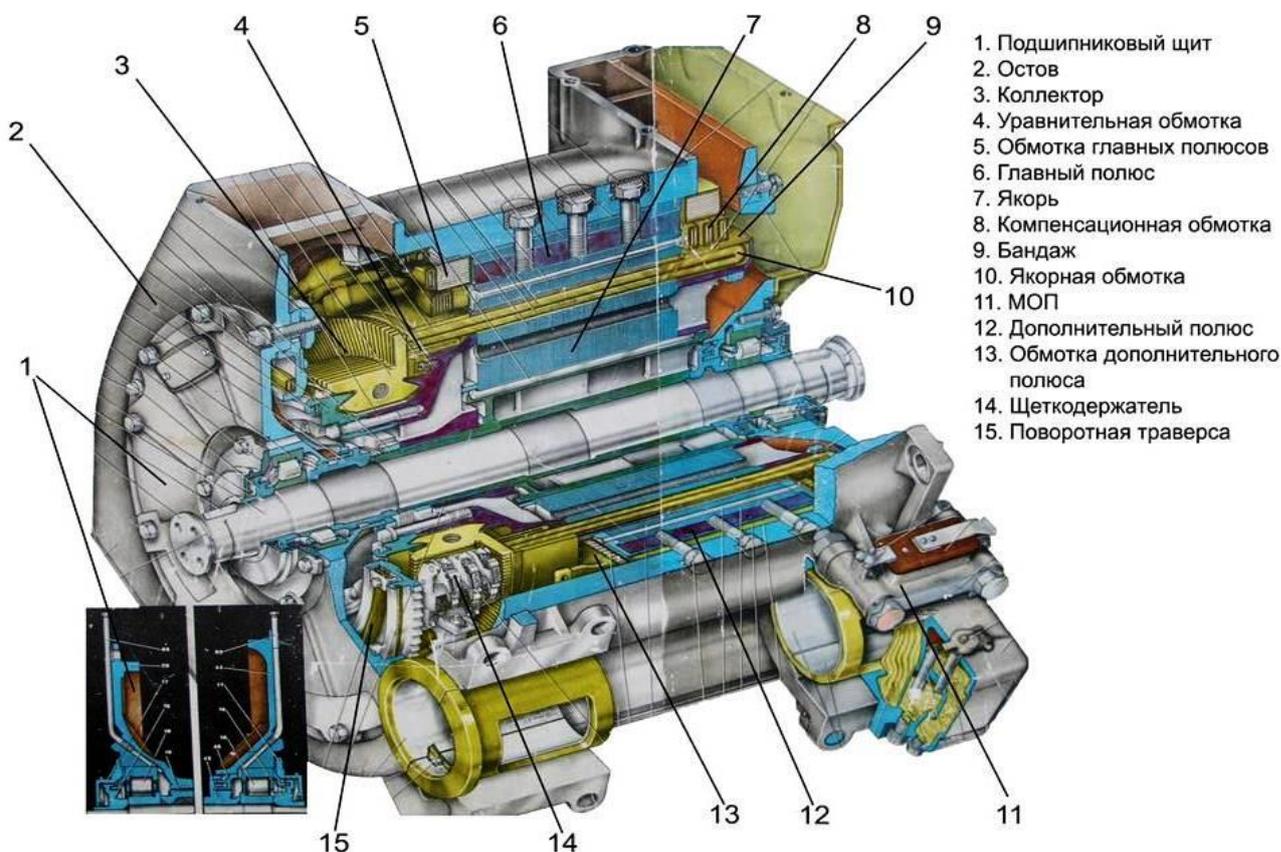


Расм. 28. Двигатель қутб чўлғамлари уланиш схемаси

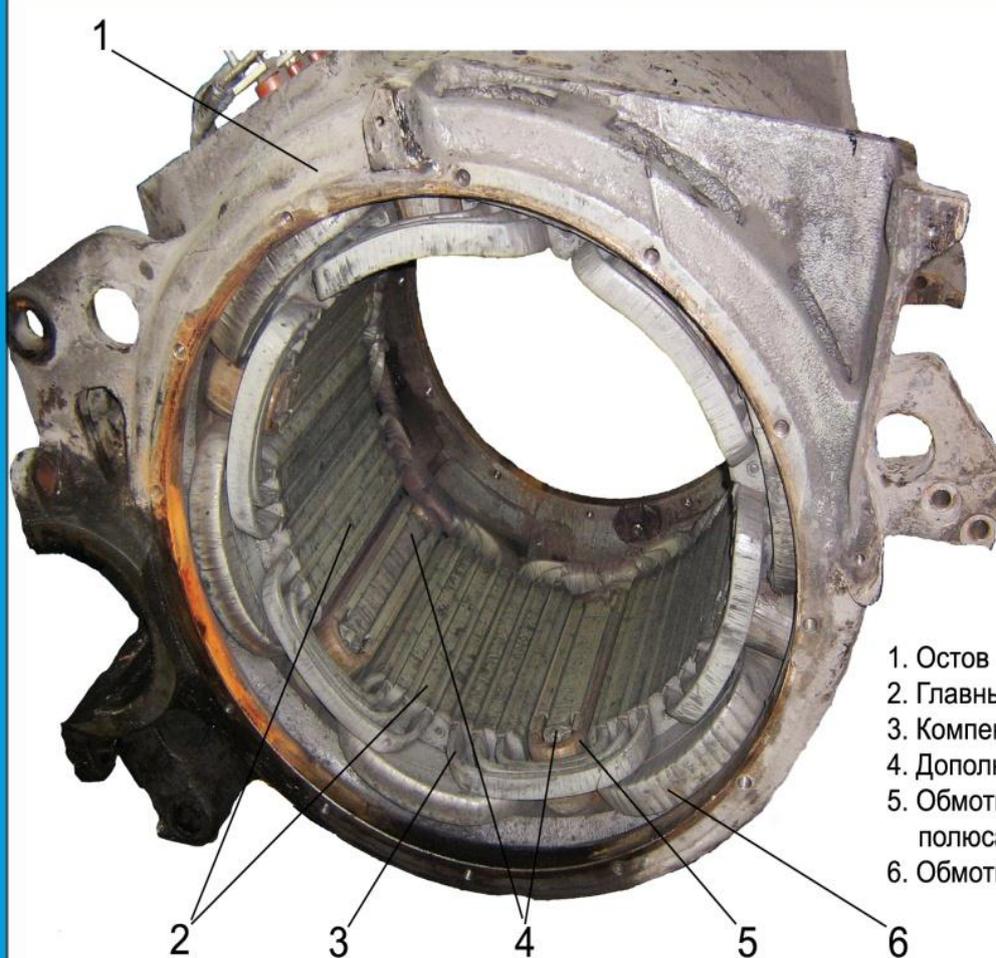
Остовга катушкалараро бирикмалар қистиргичлар билан бириктирилган. Катушкаларнинг учлари остовда махсус қилинган тешикларга ўрнатилган каучук бурмалар орқали остовда жойлашган чиқиш қутисига олиб борилади.

Чиқиш қутисини электрга ўрнатиш **ППСТ симлари билан 95 мм<sup>2</sup>** кўндаланг кесими майдони билан иккита сим учун битта учи билан амалга оширилади. Бирлаштирувчи қисқичлар АГ-4В пресс бирикмасидан ушлаб турувчи изоляторларга (бармоқларга) ўрнатилади. **М24х1.5 резьбали шпилька** изоляторга бир четидан босилиб, у билан остовга ўрнатилади. Ўзини ечилишидан ҳимоя қилиш учун, изолятор остига пружинали шайба ўрнатилган. Чиқиш шартли белгиланиши ҳар бир изоляторнинг остовига белгиланади. Электр кабелларини ўрнатгандан сўнг, **чиқиш қутиси** шиша толали қопқоқ ва муҳрланган каучук қисқичлар билан ёпилади.

Чанг ва намликнинг кириб келишини олдини олиш учун чиқиш қутиси каучук қистирмалари билан ёпилади.



## Остов НБ-418 к6 с полюсами



1. Остов
2. Главные полюса
3. Компенсационная обмотка
4. Дополнительные полюса
5. Обмотка дополнительного полюса
6. Обмотка главного полюса

**Главный полюс** состоит из сердечника, катушки и деталей крепления (см. рис. 26). Сердечник главного полюса выполнен шихтованным из штампованных листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм и сварных боковин толщиной 9 мм, набранных из листовой стали толщиной 1,5 мм. В каждом сердечнике имеется по шесть пазов открытой формы шириной 13,5-0,3 и глубиной 44,5-0,3 мм, расположенных параллельно продольным осям добавочных полюсов. В эти пазы укладывают катушки компенсационной обмотки.

Asosiy qutb yadro, spiral va o'rnatish qismlaridan iborat (26-rasmga qarang). Asosiy qutbning yadrosi qalinligi 0,5 mm bo'lgan temir po'latdan yasalgan laminatlangan plitalardan va qalinligi 1,5 mm qalinlikdagi po'latdan yig'ilgan 9 mm qalinlikdagi yon devorlardan yasalgan. Har bir yadroga qo'shimcha qutblarning uzunlamasina o'qlariga parallel ravishda joylashgan, kengligi 13,5-0,3 va chuqurligi 44,5-0,3 mm bo'lgan oltita ochiq shakldagi teshiklar mavjud. Ushbu teshiklarga kompensatsion sarg'ish sariqlari joylashtirilgan.

Для сборки сердечника используют пять заклепок диаметром 16 и две заклепки диаметром 10 мм, которые после сборки развальцовывают по торцам под прессом. Для крепления полюсов к остову в сердечник запрессован стальной стержень размером 45x45 мм с тремя резьбовыми отверстиями под болты М30.

Yadroni yig'ish uchun 16 ta diametrlri beshta perchin va 10 mm diametrlri ikkita perchin ishlatiladi, ular yig'ilgandan keyin uchlari press ostida kengaytiriladi. Ustunlarni yadroga mahkamlash uchun yadroga М30 murvat uchun uchta tishli teshikli 45x45 mm po'lat novda bosiladi.

Катушки главных полюсов имеют по 11 витков, намотанных на узкое ребро из мягкой шинной меди размером 4x65 мм. Для лучшего прилегания катушек к внутренней поверхности остова их формуют в специальных приспособлениях для придания им формы внутренней поверхности остова. Корпусная изоляция катушек состоит из пяти слоев микаленты ЛМК-ТТ толщиной 0,13 мм и одного слоя стеклотоленты ЛЭС толщиной 0,2 мм, уложенных с перекрытием в половину ширины ленты.

Asosiy tirgak g'altaklari tor 4x65 mm yumshoq shinalar qovurg'asiga o'ralgan 11 burilishga ega. Bobinlarni ramkaning ichki yuzasiga yaxshiroq moslashishi uchun ular ramkaning ichki yuzasini shakllantirish uchun maxsus moslamalarda kalıplanır. Sariqlarning korpusini izolyatsiyasi 0,13 mm qalinlikdagi beshta LMK-ТТ slyuda lentasi va 0,2 mm qalinlikdagi LES shisha lentasining bir qatlamidan iborat bo'lib, ular lenta kengligining yarmiga to'g'ri keladi.

На пазовой части поверхности катушек, прилегающей к остову, приклеены предохранительные прокладки из электронита толщиной 1 или 0,5 мм. В окне катушки на лобовых частях приклеены прокладки из электролита толщиной 1 или 2 мм, которые предохраняют корпусную изоляцию катушки от повреждения при уплотнении катушки на сердечнике. Межвитковая изоляция — асбестовая бумага толщиной 0,3 мм в два слоя. К концевым виткам катушки меднофосфористым припоем припаяны выводы из провода ПЩ.

Yadroga tutashgan g'altaklar sirtining yiv qismida 1 yoki 0,5 mm qalinlikdagi elektrolitdan tayyorlangan xavfsizlik qistirmalari yopishtirilgan. Bobinning oynasida, frontal qismlarida, qalinligi 1 yoki 2 mm bo'lgan elektrolitlardan yasalgan qistirmalar yopishtiriladi, bu spiral yadroga muhrlanganda spiral korpusining izolyatsiyasini shikastlanishdan himoya qiladi. O'zaro izolyatsiya - ikki qatlamda 0,3 mm qalinlikdagi asbest qog'oz. PShch simidan o'tkazgichlar misning fosforli lehim bilan ruloning so'nggi burilishlariga lehimlanadi.

При сборке между катушкой и сердечником устанавливают пружинные рамки из стали 60С2А толщиной 3 мм, а в окно катушки — предохранительный фланец из стали толщиной 1 мм. В лобовых частях катушек для плотного закрепления катушек на сердечниках между катушкой и сердечником ставят уплотняющие клинья из пресс-массы АГ-4В (рис. 29). Между остовом и полюсом устанавливают по одной прокладке из стали толщиной 0,5 мм.

Yig'ish paytida spiral va yadro o'rtasida qalinligi 3 mm bo'lgan 60S2A po'latdan yasalgan kamon ramkalari o'rnatiladi va rulon oynasida qalinligi 1 mm bo'lgan temirning xavfsizlik gardishi o'rnatiladi. Sariqlarning old qismlarida g'altaklarni yadrolarga mahkam bog'lab qo'yish uchun AG-4V press massasidan sızdırmaz takozlar lasan va yadro o'rtasida joylashtirilgan (29-rasm). Os -tovoy va tirkak o'rtasida qalinligi 0,5 mm bo'lgan bitta po'lat qistirmani o'rning.

**Добавочный полюс** состоит из сердечника, катушки и пружинного предохранительного фланца из стали 60С2А толщиной 1,5 мм, прижимающего катушку к остову (см. рис. 26). Сердечник полюса выполнен шихтованным из штампованных листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. Сердечник собирают на двух заклепках диаметром 8 мм и стержне не размером 30x30 мм. В стержне предусмотрены три резьбовых отверстия под болты М20 для крепления сердечника к остову. На сердечник полюса со стороны остова установлены немагнитная (гетинаксовая) прокладка толщиной  $7^{+0,1}$  мм и стальная прокладка толщиной  $2,2^{+0,1}$  мм, которая предохраняет гетинаксовую прокладку от смятия в остове при затяжке полюсных болтов. Обе прокладки прикреплены к сердечнику полюса двумя винтами М5x16. Со стороны якоря к сердечнику с двух сторон приклепаны угольники из дюралюминиевого профиля Д16Т, на которые через пружинные фланцы опирается катушка.

Катушки добавочного полюса имеют по восемь витков, намотанных из мягкой медной проволоки размером 12,5x12,5 мм.

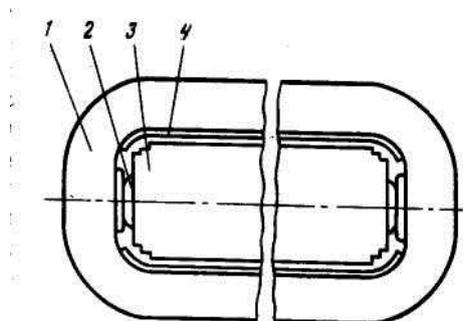


Рис. 29. Уплотнение катушек на сердечниках главных полюсов:

- 1 — катушка главного полюса; 2 — уплотняющий клин; 3 — сердечник главного полюса;  
4 — предохранительный фланец

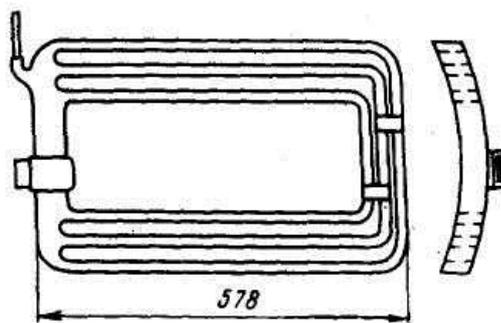


Рис. 30. Компенсационная катушка

Корпусная изоляция катушек состоит из пяти слоев микаленты ЛМК-ТТ толщиной 0,13 мм и одного слоя стеклоленты толщиной 0,1 мм, уложенных с перекрытием в половину ширины ленты. По верху и низу пазовой части катушки приклеены прокладки из электронита толщиной 0,5 или 1 мм. Межвитковая изоляция — асбестовая бумага толщиной 0,3 мм в два слоя. Выводы катушек добавочных полюсов для соединения друг с другом жесткие из мягкой меди толщиной 8 мм, а для соединения с катушками компенсационной обмотки — гибкие из провода ПЩ. К концевым виткам катушки выводы припаяны меднофосфористым припоем. При сборке катушек с сердечниками между катушкой и сердечником устанавливают предохранительные пружинные фланцы.

Для повышения монолитности изоляции катушки главных и добавочных полюсов после изолирования выпекают в специальных приспособлениях, а для повышения влагостойкости покрывают эмалью ЭП-91.

**Компенсационная обмотка** состоит из шести отдельных катушек по шесть витков каждая (рис. 30). Располагается она в пазах главных полюсов (см. рис. 26). Компенсационные катушки намотаны из мягкой медной проволоки размером 4,4х35 мм таким образом, что в каждом пазу главного полюса располагаются по два стержня.

Корпусная изоляция состоит из четырех слоев слюдинитовой ленты ЛСЭК-5-СПл толщиной 0,1 мм, одного слоя стеклоленты толщиной 0,1 мм, уложенных с перекрытием в половину ширины ленты, и одного слоя фторопластовой ленты толщиной 0,020 мм, наложенной с перекрытием в 1/4 ширины ленты.

Витковая изоляция — один слой слюдинитовой ленты ЛСЭК-5-СПл толщиной 0,1 мм, наложенной с перекрытием в половину ширины ленты. Выводы катушек — гибкие из провода ПЩ, припаяны они к катушкам меднофосфористым припоем.

Изолированные катушки до укладки их в пазы полюсов сушке не подвергаются. Сушка изоляции проводится в остове после монтажа катушек в течение 2 ч при токе 900 А и 5 ч при токе 800 А.

**Траверса** тягового двигателя (рис. 31) стальная, отлита из стали 25Л1. Она выполнена в виде разрезного кольца. По наружному ободу траверса имеет зубья, входящие в зацепление с зубьями шестерни поворотного механизма.

На траверсе закреплены шесть кронштейнов с пальцами и шесть щеткодержателей. В остове она закреплена фиксатором, установленным против верхнего коллекторного люка, и прижата к подшипниковому щиту двумя стопорными устройствами (см. рис. 27) и специальным разжимным устройством.

Разжимное устройство, расположенное на траверсе против нижнего коллекторного люка, позволяет обеспечивать размер щели в месте разреза кольца не менее 4—7,5 мм в рабочем положении и не более 2 мм, когда требуется осуществлять поворот траверсы для осмотра щеткодержателей и смены щеток.

Разжимное устройство состоит из двух шарниров, закрепленных гайками с шайбами на траверсе, шпильки и пружинного стопора. Один шарнир имеет отверстие

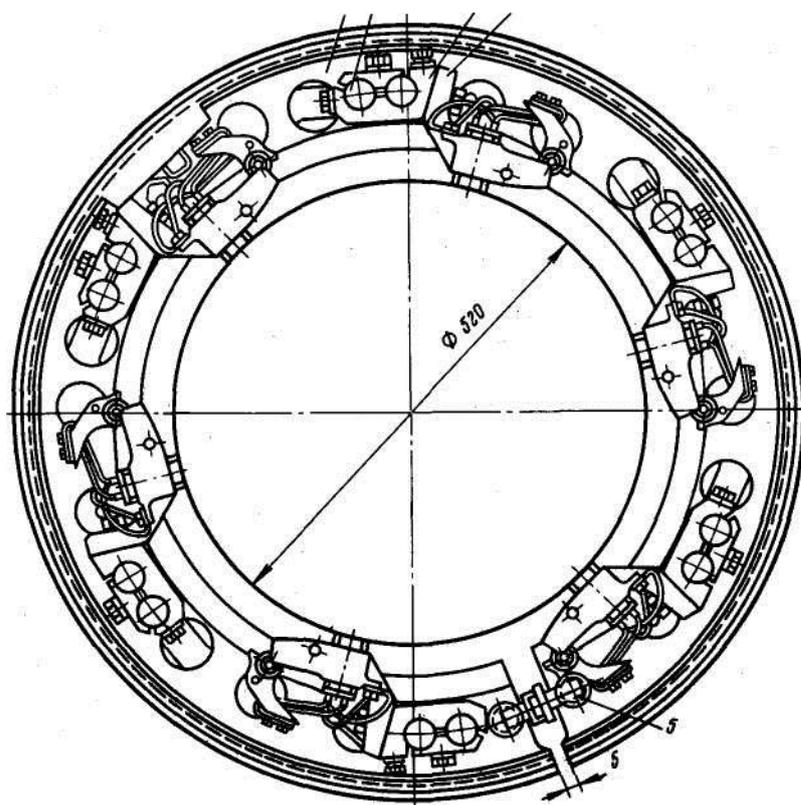


Рис. 31. Траверса:

- 1 — корпус траверсы; 2 — изоляционный палец; 3 — кронштейн щеткодержателя;  
4 — щеткодержатель; 5 — разжимное устройство

с правой резьбой, другой — с левой. В шарниры вкручена шпилька, имеющая шестигранник для вращения ее ключом, и зубчатое колесо для стопорения. При вращении шпильки происходит разжатие или сжатие траверсы. С помощью разжимного устройства траверса крепится в проточке подшипникового щита.

Поворотный механизм траверсы состоит из шестерни с валиком, закрепленным в отверстии на остоле. Шестерня входит в зацепление с траверсой. Валик имеет квадратную головку размером 24x24 мм. При вращении валика ключом-трещоткой шестерня поворачивает траверсу. Поворачивать траверсу допускается только до места, где она имеет разрез.

Для установки траверсы на нейтраль (рис. 32) предусмотрена накладка с пазом для входа фиксатора, прикрепленная двумя болтами к траверсе. При регулировке положения траверсы накладку можно перемещать.

Кронштейн щеткодержателя разъемный, состоит из корпуса и накладки, которые при помощи болта М16 закреплены на двух изоляционных пальцах, установленных на траверсе. Пальцы представляют собой стальные шпильки, опрессованные пресс-массой АГ-4В. Щеткодержатель крепят к кронштейну шпилькой М16 и гайкой с пружинной шайбой. Фиксацию щеткодержателя в осевом направлении относительно петушков коллектора осуществляют специальной шайбой, помещенной на шпильке крепления корпуса щеткодержателя к кронштейну. На сопрягаемых поверхностях кронштейна и щеткодержателя для более надежного их крепления сделана гребенка, которая позволяет выбрать и зафиксировать определенное положение щеткодержателя по высоте относительно рабочей поверхности коллектора при его износе.

**Щеткодержатель** (рис. 33) состоит из корпуса, имеющего три окна для щеток, и трех нажимных пальцев с резиновыми амортизаторами. Корпус и пальцы отлиты из латуни. Нажатие нажимных пальцев на щетки создают три цилиндрические пружины растяжения, прикрепленные одним концом к оси, вставленной в отверстие корпуса щеткодержателя, другим - к оси на нажимном пальце с помощью винта,

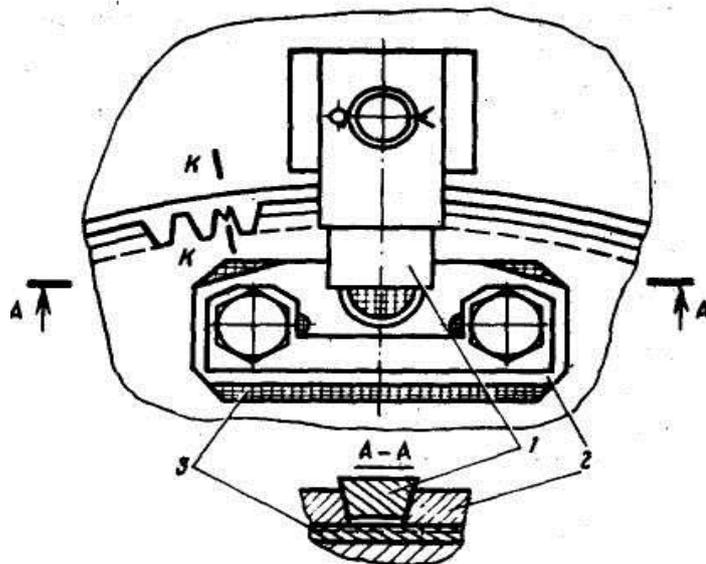


Рис. 32. Установка траверсы тягового двигателя на нейтраль:

1 — фиксатор; 2 — накладка; 3 — подкладка.

который одновременно служит для регулирования натяжения пружины. Нажимной механизм обеспечивает непрерывное нажатие на щетку по мере ее износа. В окна щеткодержателя вставляются три разрезные щетки ЭГ-61А размером (2x12,5)x 32x57 мм.

Выводы траверсы от двух верхних кронштейнов выполнены проводом ППСТ. Кронштейны соединены друг с другом изолированными медными шинами, закрепленными на траверсе стальными скобами.

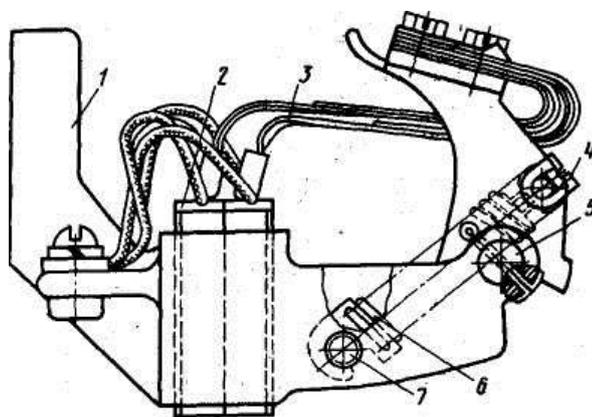


Рис. 33. Щеткодержатель:

1 — корпус щеткодержателя; 2 — щетка; 3 - палец нажимной; 4 - винт регулировочный; 5, 7 — оси;  
6 — цилиндрическая пружина

**Якорь** тягового двигателя (см. рис. 25) состоит из сердечника, коллектора и обмотки, уложенной в пазы сердечника.

Сердечник набран на втулку якоря из штампованных листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм, которые посажены прессовой посадкой с натягом 0,035—0,135 мм. Наружный диаметр листов равен 660 мм, а внутренний 315 мм. Для устранения распухания зубцов крайние листы выполнены из стали толщиной 1 мм и попарно сварены точечной контактной сваркой. При сборке сердечников штампованные листы ориентируют по направляющей шпонке, размеры которой предусматривают лишь обеспечение правильности фиксации отдельных листов с тем, чтобы точно совпали их пазы и зубцы. Сердечник якоря после запрессовки закреплен с одной стороны задней нажимной шайбой, а с другой - корпусом коллектора. В сердечнике имеется 87 пазов открытой формы для

размещения обмотки, которые калибруются до размеров по ширине  $9,8^{+0,2}$  мм и глубине  $42,1^{+0,1}$  мм, и 44 аксиальных отверстия диаметром 30 мм для прохода вентилирующего воздуха, которые расположены в два ряда.

Задняя нажимная шайба, отлитая из стали 25Ш, представляет собой два кольца, которые соединены ребрами. Внутреннее кольцо является втулкой для посадки на вал, а наружное — упором для сердечника и обмоткодержателем. Для предохранения лобовых частей обмотки якоря от механических повреждений на шайбе имеется защитный фланец. Нажимная шайба насаживается на втулку якоря прессовой посадкой с натягом  $0,135—0,22$  мм. Перед установкой шайбу нагревают индукционным нагревателем до температуры  $150-200^{\circ}\text{C}$ .

Втулка якоря коробчатой конструкции отлита из стали 25ЛШ. По наружному диаметру обработана под посадку задней нажимной шайбы, сердечника якоря и коллектора, по внутреннему — под посадку на вал. На выступающем конце втулки имеется резьба М175х3 для гайки крепления коллектора.

Передняя нажимная шайба объединена с втулкой коллектора.

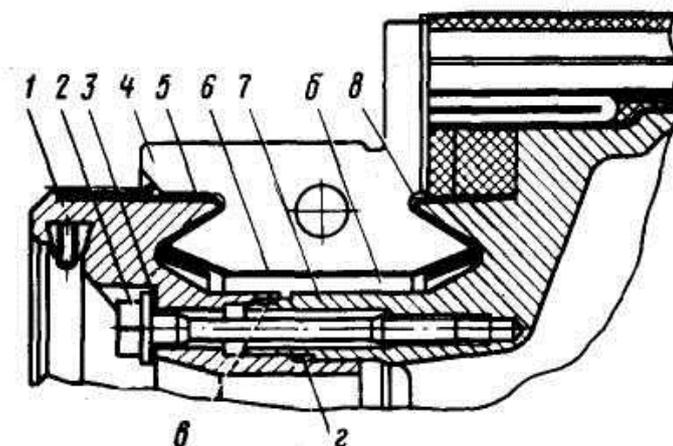


Рис. 34. Коллектор:

- 1 — нажимной конус; 2 — коллекторный болт; 3 — уплотнительная шайба; 4 — коллекторные пластины;  
5, 8 — манжеты; 6 — цилиндр; 7 — втулка коллектора

Вал якоря выполнен из стали 20ХНЗА и термически обработан. Он имеет плавные переходы от одного диаметра к другому. Концы вала заканчиваются конусами для посадки шестерен, а в торцах имеется внутренняя резьба М60х3 для установки специальных гаек при снятии шестерен. На конусных поверхностях вала предусмотрены специальные канавки, предназначенные для съема шестерен гидравлическим способом, и шпоночные канавки для установки муфт при испытаниях двигателей на стенде. На вал напрессовывается без шпонки усилием  $686-981$  кН ( $70-100$  тс) втулка якоря с натягом  $0,13—0,19$  мм. Такая конструкция якоря обеспечивает возможность замены вала без полной разборки якоря.

Коллектор (рис. 34) имеет конструкцию арочного типа (в зависимости от способа крепления коллекторных пластин). Он состоит из комплекта коллекторных и изоляционных пластин, изоляционных манжет и цилиндра, крепящих болтов с уплотнительными шайбами, втулки коллектора и нажимного конуса. На втулку якоря коллектор напрессован усилием  $186-421$  кН ( $19-43$  тс) с натягом  $0,055-0,125$  мм и последующей допрессовки коллектора и сердечника якоря усилием  $1108-1215$  кН ( $113-124$  тс). Гайку коллектора устанавливают, не снимая усилие допрессовки. Коллектор набран из 348 медных пластин, которые изолированы друг от друга миканитовыми прокладками. От втулки коллектора и нажимного конуса коллекторные пластины изолированы миканитовыми манжетами и цилиндром.

Кольцо, собранное из медных и миканитовых пластин, устанавливают на втулку коллектора и зажимают между конусом и втулкой усилием  $1079$  кН ( $110$  тс), после этого стягивают 16 болтами с резьбой М20. Момент затяжки коллекторных болтов под прессом  $88—98$  Н • м ( $9—10$  кгс • м). Под головки болтов установлены специальные уплотнительные шайбы из мягкой отожженной меди толщиной 2 мм. Коллекторные болты изготовлены из стали 35ХГСА.

Коллекторные пластины выполнены из меди ПКМС (с присадкой серебра). Петушки изготовлены из меди ПКМ и припаяны к коллекторным пластинам меднофосфористым припоем. В петушках профрезерованы шлицы для

впайки концов катушек якоря. Для уменьшения массы коллекторных пластин в средней части каждой из них выштамповано отверстие диаметром 30 мм.

Межламельные изоляционные прокладки сделаны из коллекторного миканита толщиной 1,4 мм. Толщина манжет  $2,4^{+0,2}_{-0,1}$ , цилиндра  $1^{+0,5}$  мм.

Втулка коллектора и нажимной конус отлиты из стали 25Л-Ш и термически обработаны.

Для обеспечения герметичности коллекторной камеры б на коллекторе имеются два уплотнительных замка виг, которые плотно заполняются уплотнительной замазкой ТГ-18.

При разборке якоря коллектор может быть целиком спрессован с вала.

**Обмотка якоря** простая петлевая с 1 уравнителями первого рода, расположенными на стороне коллектора под катушками якоря. Она состоит из 87 якорных катушек и 58 катушек уравнивателей, концы которых впаяны в петушки коллектора припоем ПСР2.5. Подсоединение уравнивателей к коллектору выполнено с шагом 1—117 при двух уравнителях на паз. Шаг якорных катушек по пазам 1-15, по коллектору 1-2 (рис. 35). Уравнительная обмотка укреплена на якоре стеклобандажом. Обмотка якоря в пазах сердечника закреплена клиньями из профильного стеклопластика толщиной 5 мм, а лобовые части обмотки закреплены стеклобандажами.

Каждая катушка якоря состоит из четырех элементарных проводников, расположенных в пазу плашмя и выполненных из обмоточного провода ПЭТВСДТ размером 3,55x7,1 мм. При входе в петушки коллектора проводники повернуты на 90° и расплющены по толщине до размера  $1,8^{+0,05}_{-0,10}$  мм. Корпусная изоляция якорных катушек выполнена из четырех слоев слюдинитовой ленты ЛСЭК-5-СПл толщиной 0,1 мм, наложенных с перекрытием в половину ширины ленты, одного слоя фторопластовой ленты толщиной 0,02 мм, наложенной с перекрытием в 1/4 ширины ленты, и одного слоя стеклотолщиной 0,1 мм, наложенной встык.

Уравнители изготовлены из провода ПЭТВСД размером 1,7x5,0 мм. Каждые три уравнителя объединены в катушку, которая изолирована одним слоем стеклотолщиной 0,1 мм, наложенной с перекрытием в половину ширины ленты.

Для повышения влагостойкости изоляции обмотку якоря 3 раза пропитывают в лаке ФЛ-98, в том числе один раз вакуумнагнетательным способом. Наружная поверхность сердечника до петушков покрыта зеленой электроизоляционной эмалью ЭП-91.

Паз1

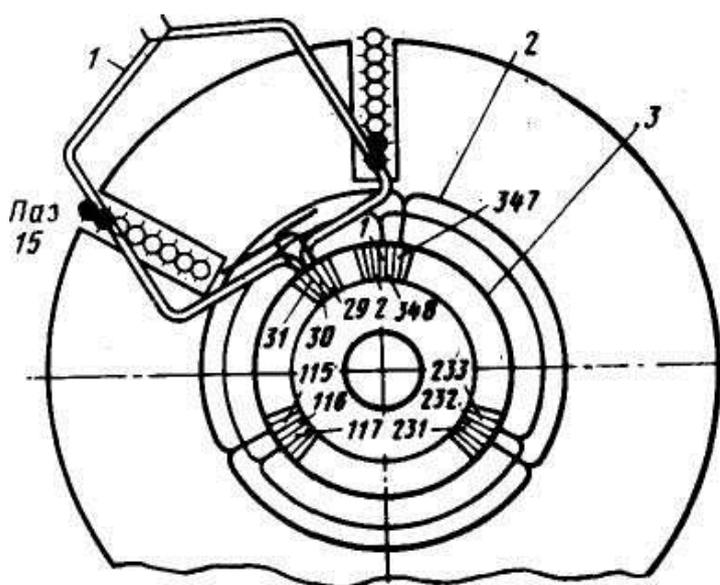


Рис. 35. Схема соединения катушек якоря и уравнивателей с коллекторными пластинами тягового двигателя (вид со стороны коллектора) :

1 — катушка якоря; 2 — уравниватель; 3 — коллекторные пластины

Подшипниковые щиты (см. рис. 25) отлиты из стали 25Л1 и предназначены для крепления якорных подшипников. Подшипниковые щиты имеют гнезда для посадки наружного кольца подшипника, развитые посадочные утолщения по наружному контуру для запрессовки щитов в остов и фланцы с отверстиями для крепления их болтами к остову.

Для снятия щитов во фланцах имеются четыре отверстия с резьбой М30 для выжимных болтов, с помощью которых щиты выпрессовываются из остова при разборке тягового двигателя.

Внутренним поверхностям щитов придана плавная конфигурация, обеспечивающая направление потока вентилирующего воздуха. С наружной стороны на щитах имеются специальные бобышки с резьбой М30х2 для крепления кожухов зубчатой передачи и камеры для сбора отработанной смазки. В щите со стороны коллектора сделаны внутренний бурт с поверхностью, обработанной по диаметру  $720,5^{+0,3}$  мм для подвижной посадки траверсы, и два люка для проверки состояния крепления шинных соединений и замены поврежденных кронштейнов щеткодержателей под электровозом. Щит со стороны, противоположной коллектору, имеет люки для выхода вентилирующего воздуха из двигателя, закрытые стеклопластиковым кожухом с расширяющимся сечением кверху в виде раструба, и отъемную внутреннюю крышку подшипника. В остов подшипниковые щиты запрессовываются с натягом 0,07—0,15 мм и прикреплены к нему каждый 12 болтами М20. Изготовлены болты из стали 40Х и термически обработаны. Под головки болтов установлены пружинные шайбы.

Оба якорных подшипника тягового двигателя являются подшипниками средней серии типа НО-42330ЛШ с радиальными цилиндрическими роликами. Для работы подшипников используют смазку ЖРО. Подшипниковые камеры заполняют смазкой (не более чем на 2/3 их объема). Добавляют смазку через трубки, ввернутые в отверстия, сообщающиеся с подшипниковыми камерами. Внутренние кольца подшипников посажены на вал двигателя горячей посадкой с натягом 0,035-0,065 мм. Перед посадкой кольца нагревают в масляной ванне. В осевом направлении внутренние кольца подшипников точно зафиксированы на валу втулками 1, 7 (рис. 36) и кольцом 6. Наружные кольца запрессованы в гнезда подшипниковых щитов и закреплены в аксиальном направлении крышкой 5. Крышка подшипника крепится к щиту шестью болтами М16. Под головки болтов установлены специальные плоские шайбы, предохраняющие болты от самоотвинчивания.

Конструкцией подшипниковых щитов предусмотрены уплотняющие устройства, защищающие роликовые подшипники от проникновения жидкой смазки из кожухов зубчатой передачи и утечек смазки из подшипниковых камер.

С внутренней стороны подшипниковых щитов лабиринтные уплотнения через дренажные отверстия К сообщаются с атмосферой, что способствует выравниванию давления в подшипниковых камерах до уровня атмосферного и тем самым исключается выдавливание смазки разностью давлений, возникающей в работающем двигателе при продувке через него вентилирующего воздуха. Многоходовой извилистый зазор образуется со стороны коллектора подшипниковым щитом 2 и втулкой 1, а со стороны, противоположной коллектору, — крышкой 8, втулкой 7 и подшипниковым щитом 9.

С наружной стороны подшипниковых щитов лабиринтные уплотнения образуются кольцами 4, 6 и крышкой 5.

При работе двигателя отработанная смазка попадает в камеру В и выбрасывается через отверстие Б в крышке 5 в камеру Г с крышкой 3. Эту крышку необходимо периодически во время добавления смазки в подшипники снимать и очищать ее и камеру от скопившейся в них отработанной смазки. Смазка, проникающая в подшипниковые узлы из кожуха зубчатой передачи, удаляется обратно в кожух зубчатой передачи через отверстия А в крышке 5, а та ее часть, которая попала в камеру В, выбрасывается через отверстие Б в камеру Г.

Подвод смазки

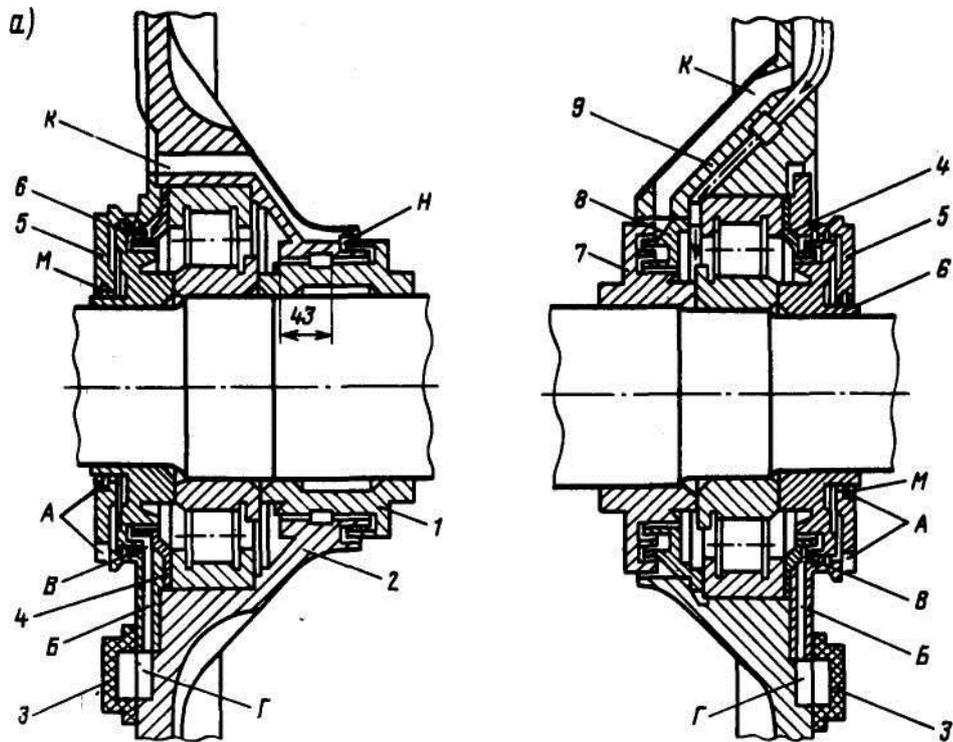
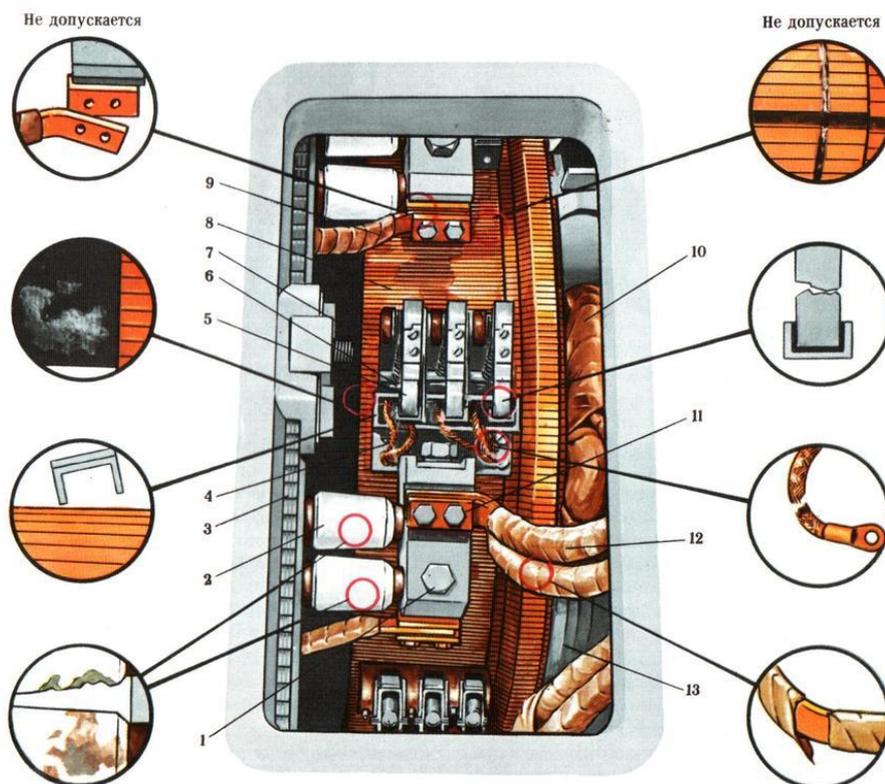


Рис. 36. Подшипниковые узлы тягового двигателя со стороны коллектора (а) и против коллектора (б)

ТЯГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

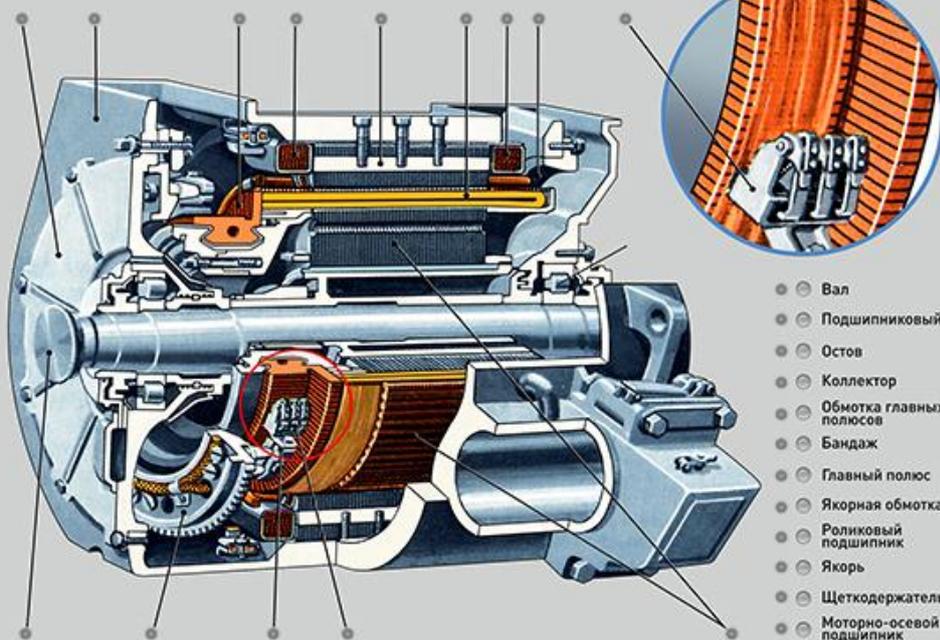


# ТЯГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ НБ-418К6

## Технические характеристики

Тяговый электродвигатель пульсирующего тока НБ-418К6 (тяговый двигатель) предназначен для преобразования электрической энергии, получаемой из контактной сети, в механическую, передаваемую с вала двигателя на колесную пару электровагона. Индивидуальный привод каждой колесной пары электровагона имеет жесткую двустороннюю косозубую передачу. Малые шестерни смонтированы на концах вала двигателя, а большие зубчатые колеса - на оси колесной пары.

**Технические данные:**  
 Напряжение на зажимах двигателя, В:  
 номинальное - 950  
 максимальное - 1190  
 Максимальная частота вращения, об/мин - 2040  
 Число пар полюсов, шт. - 6  
 Коэффициент возбуждения, % номинальный - 90  
 минимальный - 63  
 Расход охлаждающего воздуха, м<sup>3</sup>/мин - 105  
 КПД, % - 94  
 Класс изоляции по нагревостойкости: катушек главных полюсов - Н  
 и компенсационной обмотки - F  
 Сопротивление, Ом:  
 катушек главных полюсов - 0,008  
 катушек дополнительных полюсов и компенсационной обмотки - 0,012  
 обмотки якоря - 0,011  
 Масса, кг - 4350  
 Часовой режим  
 Мощность, кВт - 790  
 Ток якоря, А - 880  
 Ток возбуждения, А - 845  
 Частота вращения, об/мин - 890  
 Длительный режим  
 Мощность, кВт - 740  
 Ток якоря, А - 820  
 Ток возбуждения, А - 785  
 Частота вращения, об/мин - 915



- Вал
- Подшипниковый щит
- Остов
- Коллектор
- Обмотка главных полюсов
- Бандаж
- Главный полюс
- Якорная обмотка
- Роликовый подшипник
- Якорь
- Щеткодержатель
- Моторно-осевой подшипник
- Поворотная траверса

