

ПРИВИЛЕГІЯ,

выданная изъ Департамента Торговли и Мануфактуръ въ 1893 г. дворянину Михаилу **Доливо-Добровольскому**, на усовершенствованія въ коммутаціи электрическихъ генераторовъ и двигателей съ переменными токами.

Инженеръ-технологи Каупе и Чекаловъ, 30 Ноября 1891 года, вошли въ Департаментъ Торговли и Мануфактуръ съ прошеніемъ о выдачѣ дворянину Михаилу **Доливо-Добровольскому (M. von Dolivo-Dobrowolsky)**, проживающему въ г. Берлинѣ, *трехлѣтней* привилегіи, на усовершенствованія въ коммутаціи электрическихъ генераторовъ и двигателей съ переменными токами.

Въ описаніи изъяснено:

Нижеописанныя усовершенствованія въ коммутаціи электрическихъ генераторовъ и двигателей съ переменными токами заключаются существенно: 1) въ примѣненіи къ генераторамъ съ переменнымъ токомъ комбинаціи трехъ или болѣе обмотокъ или группъ обмотокъ, соединяемыхъ порознь съ такимъ-же количествомъ проволочныхъ проводовъ, и 2) въ особой комбинаціи якоря генератора съ электромагнитомъ двигателя, изъ коихъ каждый имѣетъ по три и болѣе обмотокъ или группъ обмотокъ, соединенныхъ между собою параллельно или послѣдовательно, и такого числа проволочныхъ проводовъ, причемъ каждая проволока обмотки образуетъ цѣпь тока съ каждой изъ остальныхъ проволокъ и одною или нѣсколькими обмотками (или группами обмотокъ) якоря и электромагнита.

Предлагаемыя усовершенствованія относятся къ тому способу сообщенія движенія якорямъ двигателей, при которомъ ось магнитнаго поля двигателя постоянно продвигается впередъ, т. е. приводится во вращеніе, посредствомъ двухъ или нѣсколькихъ альтернативныхъ токовъ, фазы которыхъ слѣдуютъ одна за другою. Но въ предлагаемой системѣ, обмотки каждой машины, вмѣсто того, чтобы быть независимыми одна отъ другой, напротивъ соединены между собою металлически, и соотвѣтствующія обмотки генератора соединяются съ обмотками двигателя такимъ образомъ, что обмотки генератора посылаютъ электрическіе импульсы (хотя и измѣняющіеся въ силѣ) одновременно по двумъ или нѣсколькимъ проводамъ и каждый импульсъ, передаваемый проводникомъ, распредѣляется на двѣ или на большее число обмотокъ двигателя. Вслѣдствіе этого, всѣ цѣпи токовъ независимы другъ отъ друга. При этомъ способѣ соединенія сумма энергіи токовъ, дѣйствующихъ на двигатель, остается приблизительно одинаковою въ каждый моментъ; работа двигателя становится гораздо равномернѣе и необходимо лишь такое число проводовъ, сколько имѣется обмотокъ въ каждой машинѣ. Обмотки отдѣльныхъ машинъ могутъ быть соединяемы между собою двумя способами, именно: „параллельнымъ“ и „последовательнымъ“ порядкомъ.

На чертежѣ фиг. 1 до 4 изображаютъ, схематически, обмотки обѣихъ машинъ въ параллельномъ соединеніи, причемъ отдѣльныя фигуры изображаютъ положеніе и направленіе токовъ, образующихся вслѣдствіе вращенія якоря *E*. Фиг. 5 и 6 изображаютъ тѣ-же машины съ последовательнымъ соединеніемъ обмотокъ. Въ устройствѣ, изображенномъ на фиг. 7, обмотки генератора соединены параллельно, а обмотки двигателя—последовательно, между тѣмъ какъ фиг. 8 изображаетъ обратное расположеніе. Въ конструкціяхъ, изображенныхъ на фиг. 5 до 8, якорь *G* не показанъ: фиг. 9 изображаетъ генераторъ съ четырьмя полюсами и двумя группами обмотокъ. На фиг. 1, *E* — якорь генератора; *F* — электромагнитъ, и *G* — якорь двигателя; *N* и *S* — полюсы магнитовъ генератора. Якорь *E* имѣетъ три обмотки *a*, *b*, *c*, а

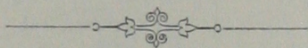
электромагнитъ F — три обмотки a^1, b^1, c^1 . На чертежѣ, для ясности, эти обмотки отдѣлены одна отъ другой небольшими промежутками; на самомъ-же дѣлѣ онѣ соединяются между собою такимъ образомъ, что составляютъ одну непрерывную обмотку. d^2 — контактное кольцо, вращающееся вмѣстѣ съ якоремъ E ; d^1 — проволока, которая соединяетъ кольцо d^2 съ проволокою, идущею отъ обмотки a къ обмоткѣ b ; d^3 — контактная пружина, находящаяся въ соприкосновеніи съ кольцомъ d^2 и примыкающая къ проводнику d . Подобнымъ-же образомъ, кольца e^2, f^2 , проволоки e^1, f^1 и пружина e^3, f^3 составляютъ контакты между парами обмотокъ a, c и b, c и соответствующими проводниками e, f . Проводы d, e, f соединяются, при d^4, e^4, f^4 , съ соответственными парами обмотокъ b^1, c^1, a^1, c^1 и a^1, b^1 двигателя. Когда якорь E , вращаясь по направленію стрѣлки 1, достигнетъ того положенія, въ которомъ онъ изображенъ на фиг. 1, то обмотки a и c будутъ подвергаться вліянію магнитнаго поля одинаковымъ образомъ, причемъ, однако, одна изъ обмотокъ располагается надъ нейтральною линіею $k-l$, а другая подъ нею. Вслѣдствіе этого, въ сказанныхъ обмоткахъ a и c индуктируются, въ этотъ моментъ, два равныхъ, но взаимно противоположныхъ тока. Токи, индуктирующіеся въ это-же время въ обмотку b , уничтожаются, такъ какъ обмотка эта находится на половину надъ — и на половину подъ линіею $k-l$. Означенные токи 2 и 3, соединяясь, идутъ по проволокамъ e^1 , кольцу e^2 , пружинѣ e^3 и проводу e (стрѣлка 4), къ пункту c^4 , гдѣ соединенный токъ опять раздѣляется, чтобы, направляясь двумя вѣтвями, чрезъ обмотки a^1, c^1 электромагнита F (стрѣлки 5 и 6), по соответствующимъ проводамъ d, f (стрѣлки 7 и 8), пружинамъ d^3, f^3 , кольцамъ d^2, f^2 и проволокамъ d^1, f^1 , вернуться въ обмотки a, c генератора. Обмотка b^1 не получаетъ въ этотъ моментъ никакого тока. При этихъ условіяхъ токи 5 и 6 возбуждаютъ электромагнитъ F такимъ образомъ, что магнитная ось его принимаетъ положеніе N^1, S^1 . Дальнѣйшій поворотъ на 60° приводитъ якорь E въ положеніе, изображенное на фиг. 2, причемъ обмотки b и c занимаютъ симметрическое положеніе относительно магнитнаго поля и нейтральной линіи.

Теперь уже въ этихъ двухъ обмоткахъ наводятся противоположные токи одинаковой силы (стрѣлки 9 и 10), между тѣмъ какъ обмотка *a* остается безъ тока, потому что она подвергается двумъ равносильнымъ, но противоположно направленнымъ индуктирующимъ вліяніямъ. Токъ пойдетъ теперь по пути, указанному стрѣлками на фиг. 2. Направленіе тока въ проволокѣ *f* будетъ противоположно тому, какое онъ имѣлъ въ первомъ случаѣ. Поэтому, въ промежуточный моментъ, токъ долженъ былъ сдѣлаться равнымъ нулю, а именно въ тотъ моментъ, когда обмотка располагалась симметрично по отношенію къ сѣверному полюсу *N*, находясь подъ вліяніемъ максимальной индукціи. Магнитная ось двигателя принимаетъ теперь положеніе N^2, S^2 (фиг. 2), перейдя чрезъ всѣ промежуточные положенія отъ порвоначального N^1, S^1 (фиг. 1). Со слѣдующимъ поворотомъ на 60° , якорь *E* становится въ положеніе, изображенное на фиг. 3. При этомъ, индуктирующіеся токи соотвѣтствуютъ указанію стрѣлокъ на фиг. 3, и магнитная ось двигателя принимаетъ положеніе N^3, S^3 . Подобнымъ же образомъ можно вывести, что, послѣ того какъ якорь сдѣлаетъ пол-оборота, токи пойдутъ такъ, какъ это указано на фиг. 4, и магнитная ось приметъ положеніе N^4, S^4 . Точно такъ-же опредѣляются и слѣдующія положенія этой оси. Въ окончательномъ результатѣ, благодаря описанному соединенію обмотокъ, вращеніе якоря *E* обуславливаетъ постоянное движеніе впередъ магнитной оси электромагнита *F*, а слѣдовательно — вращеніе якоря *G*. Кромѣ того, въ данномъ случаѣ существуетъ, по объясненію просителя, постепенный переходъ отъ максимальной индукціи одной обмотки къ максимальной индукціи другихъ обмотокъ; вслѣдствіе этого, сумма производимой электрической работы или возбуждаемой электрической энергіи не подвергается никакимъ колебаніямъ или испытываетъ лишь ничтожныя колебанія. На фиг. 5 и 6 изображены какъ обмотки якоря *E*, такъ и обмотки электромагнита *F* въ послѣдовательномъ соединеніи, причемъ обмотка *a*, однимъ изъ концовъ ея, напимѣрь, переднимъ (относительно направленія вращенія якоря), соединяется, посредствомъ проволоки *g*, съ соотвѣтствующимъ концомъ об-

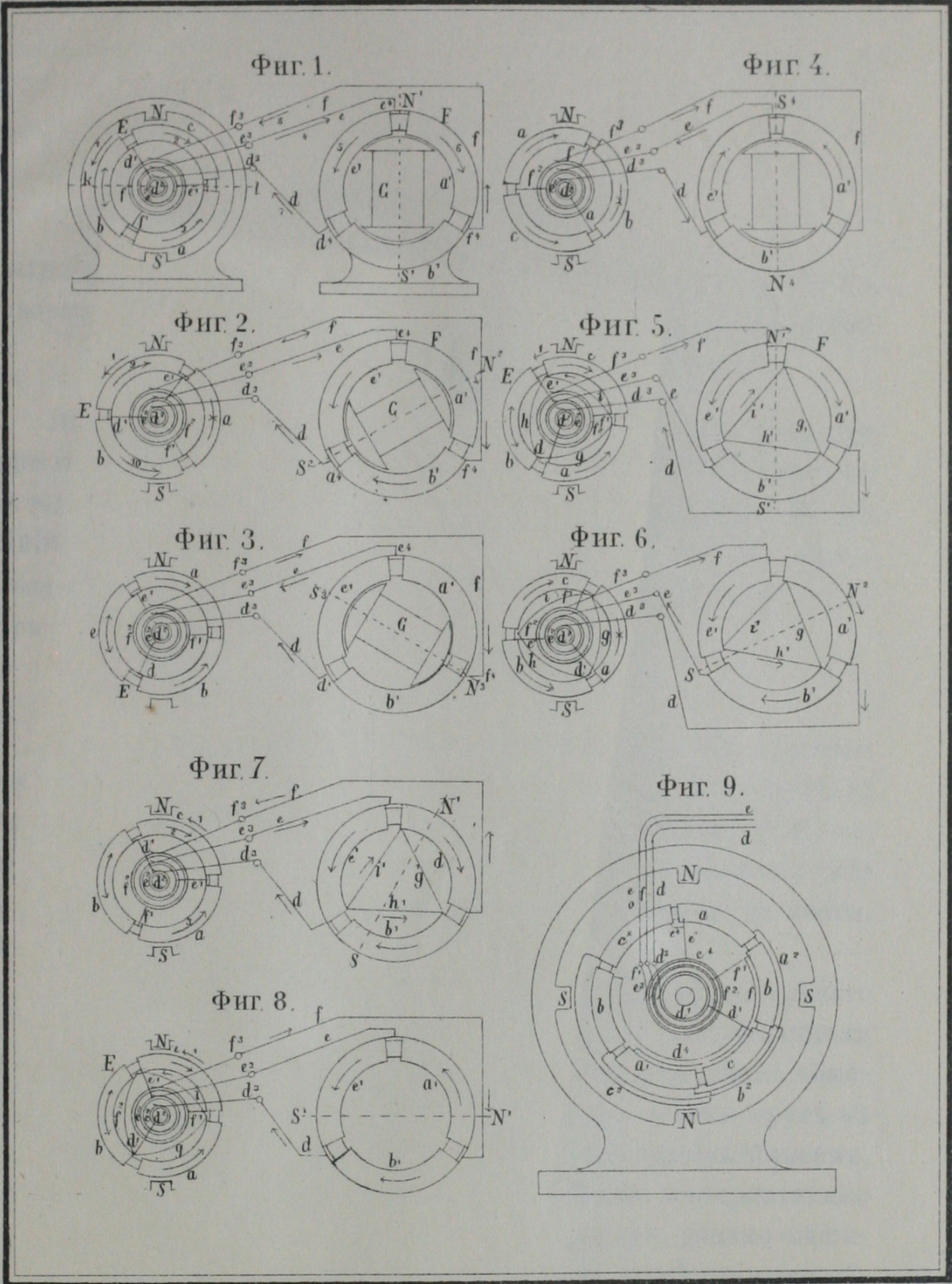
мотки b , которая, подобнымъ же образомъ, чрезъ посредство проволоки h , соединена съ обмоткою c ; эта обмотка c , въ свою очередь, соединяется съ обмоткою a помощью проволоки i . Такія-же соединенія устроены и между обмотками a^1, b^1, c^1 двигателя посредствомъ проволокъ g^1, h^1, i^1 . Свободные концы обмотокъ a и a^1 находятся въ металлическомъ соединеніи между собою посредствомъ частей d^1, d^2, d^3, d , а соотвѣтствующіе концы обмотокъ b и b^1 соединяются при помощи частей e^1, e^2, e^3, e , и точно такъ-же — свободные концы обмотокъ c и c^1 соединяются между собою при посредствѣ частей f^1, f^2, f^3, f . Когда вращающійся якорь E проходитъ чрезъ положеніе, изображенное на фиг. 5, то въ каждой изъ обмотокъ a и c токи возбуждаются подобнымъ-же образомъ, какъ это было изъяснено относительно фиг. 1. Изъ обмотки a токъ идетъ по проволокаѣ i въ обмотку c , гдѣ сила его прибавляется къ электровозбудительной силѣ тока, индуктированнаго въ самой обмоткѣ c , послѣ чего усиленный токъ направляется, по соединеніямъ f^1, f^2, f^3, f , къ обмоткѣ c^1 двигателя, а изъ нея, по проволокаѣ i^1 , въ обмотку a^1 , чтобы вернуться, наконецъ, по соединеніямъ d, d^3, d^2, d^1 обратно въ обмотку a генератора. Ось магнитнаго поля, образующагося подъ вліяніемъ токовъ, циркулирующихъ въ обмоткахъ a^1 и c^1 , располагается по линіи N^1, S^1 . Когда якорь сдѣлаетъ шестую часть оборота, то токи пойдутъ, какъ указано на фиг. 6, и магнитная ось, принимающая теперь положеніе N^2, S^2 , продвигается впередъ на такой-же уголъ, какъ якорь. Такимъ образомъ, при послѣдовательномъ соединеніи обмотокъ достигается тотъ-же результатъ, какъ и при параллельномъ. Соотвѣтствующія обмотки якоря E и электромагнита F могутъ быть также соединяемы въ различномъ порядкѣ, т. е. однѣ — параллельно, другія — послѣдовательно. Фиг. 7 изображаетъ якорь E съ параллельнымъ соединеніемъ обмотокъ и электромагнитъ F , обмотки котораго находятся въ послѣдовательномъ соединеніи, между тѣмъ какъ на фиг. 8 изображено обратное расположеніе. Относительно соединенія, изображеннаго на фиг. 7, надобно замѣтить, что когда якорь находится въ указанномъ положеніи и посылаетъ токъ по проволокаѣ e въ обмотку

c^1 , то токъ отъ этой обмотки направляется частью чрезъ проволоку h^1 и обмотку b^1 , возвращаясь затѣмъ по проволокаѣ d , между тѣмъ какъ другая часть этого тока идетъ по проволокаѣ i^1 , обмоткѣ a^1 и по проволокаѣ f . Магнитная ось занимаетъ тогда положеніе N^1, S^1 (фиг. 7). Если-же соединеніе обмотокъ соотвѣтствуетъ изображенному на фиг. 8 и якорь находится въ положеніи, указанномъ на этой фигурѣ, то токъ, посылаемый по проволокаѣ f , направляется частью въ обмотку b^1 и частью въ обмотки a^1, c^1 , чтобы вернуться затѣмъ по проволокаѣ d . Для всѣхъ обыкновенныхъ случаевъ примѣненія достаточно трехъ обмотокъ въ генераторѣ и трехъ—въ двигателѣ, но можно употребить и большее число обмотокъ. Устройство генератора можно видоизмѣнить, увеличивъ число полюсовъ электромагнита и снабдивъ якорь такимъ числомъ рядовъ обмотокъ, сколько имѣется паръ полюсовъ, причемъ соотвѣтствующія обмотки каждаго ряда, т. е. тѣ обмотки, въ которыхъ въ данный моментъ индуктируются равные токи, соединяются въ группы, а группы соединяются, въ свою очередь, попарно подобнымъ-же образомъ, какъ это было описано выше для одиночныхъ обмотокъ двуполюснаго генератора. Такъ, на примѣръ, въ генераторѣ, изображенномъ на фиг. 9, электромагнитъ имѣетъ четыре полюса N, S, N^*, S^* , а якорь—два ряда обмотокъ, изъ коихъ одинъ рядъ заключаетъ въ себѣ обмотки a, b, c , а другой—обмотки a^*, b^*, c^* . Обмотки a и a^* соединяются между собою посредствомъ проволоки a^2 , обмотки b и b^* посредствомъ проволоки b^2 , и обмотки c и c^* —посредствомъ проволоки c^2 . Для соединенія двухъ группъ обмотокъ a, a^* и c, c^* съ контактнѣмъ кольцомъ e^2 служатъ проволоки e^1, e^4 , между тѣмъ какъ группы a, a^*, b, b^* соединяются съ кольцомъ f^2 при посредствѣ проволокъ f^1, f^4 , а соединеніе группъ b, b^* и c, c^* съ кольцомъ d^2 производится при посредствѣ проволокъ d^1, d^4 . Вышеописанный способъ соединенія обмотокъ между собою и съ проводами можетъ быть примѣненъ съ пользою не только для приведенія въ дѣйствіе двигателей посредствомъ альтернативнаго тока генераторовъ, но также и въ томъ случаѣ, когда токи, производимые генераторами съ альтернативнымъ токомъ, преобразуются посредствомъ трансформаторовъ въ токи другаго напряженія.

По разсмотрѣніи изобрѣтенія сего, подробное описаніе коего припечатано къ сей привилегіи, въ Совѣтъ Торговли и Мануфактуръ, Министръ Финансовъ, на основаніи 188 ст. Уст. о Промышл. Св. Зак. т. XI изд. 1887 г., предваряя, что Правительство не ручается ни въ точной принадлежности изобрѣтенія предьявителю, ни въ успѣхахъ онаго, и удостовѣряя, что на сіе изобрѣтеніе прежде сего никому другому въ Россіи привилегіи выдано не было, даетъ дворянину Михаилу **Доливо-Добровольскому** сію привилегію на *трехлѣтнее* отъ нижеписаннаго числа исключительное право вышеозначенное изобрѣтеніе, по представленнымъ описанію и чертежу, во всей Россійской Имперіи употрѣблять, продавать, дарить, завѣщать и инымъ образомъ уступать другому на законномъ основаніи, но съ тѣмъ, чтобы изобрѣтеніе сіе, по 191 ст. того же Устава, было приведено въ полное дѣйствіе не позже, какъ въ продолженіе четверти срочнаго времени, на которое выдана привилегія, и затѣмъ, въ теченіе шести мѣсяцевъ послѣ сего, было представлено въ Департаментъ Торговли и Мануфактуръ удостовѣреніе мѣстнаго начальства о томъ, что привилегія приведена въ существенное дѣйствіе, т. е. что привилегированное изобрѣтеніе введено въ употребленіе; въ противномъ случаѣ право оной, на основаніи 197 ст., прекращается. Пошлинныя деньги 90 руб. внесены; въ увѣреніе чего привилегія сія Министромъ Финансовъ подписана и печатью Департамента Торговли и Мануфактуръ утверждена. С.-Петербургъ, Августа 18 дня 1893 года.



№ 93
Къ привилегіи дворянина М. Доливо-Добровольскаго
Отъ 18 Августа 1893 г. за № 11623.



КАРТОГРАФЪ ВЪ ИЛЬИНА С. П. Б.