1.6

Лабораторные и практические работы по дисциплине «Электрические машины» знакомят студентов с устройством электрических машин, трансформаторов, аккумуляторных батарей и позволяют экспериментально проверить основные положения теории, приобрести навыки по сборке электрических схем, включающих в себя электрические машины, трансформаторы, пускорегулирующую аппаратуру, измерительные устройства. Участие в экспериментах вырабатывает у студентов практические навыки по методике проведения опытов и обработке их результатов. По полученным результатам лабораторного исследования, студенты, должны научиться оценивать достоинства и недостатки электрических машин, возможность их использования для нужд железнодорожного транспорта. Лабораторные и практические работы выполняются на 2 курсе в 4 семестре в объеме 36 часов. Предусмотрено выполнение следующих лабораторных и практических работ: 1. Лабораторная работа № 1 – Испытание генератора с независимым возбуждением 2. Лабораторная работа № 2 – Испытание генератора с параллельным возбуждением 3. Лабораторная работа № 3 – Испытание двигателя с параллельным возбуждением 4. Лабораторная работа № 4 – Испытание синхронного генератора 5. Лабораторная работа № 5 – Испытание асинхронного двигателя 6. Лабораторная работа № 6 –Определение КПД трансформатора по методу холостого хода и короткого замыкания 7. Лабораторная работа № 7 –Параллельная работа синхронных генераторов 8. Практическая работа №1 – Генератор постоянного тока. 9. Практическая работа № 2 – Двигатель постоянного тока. 10. Практическая работа № 3 – Однофазный трансформатор. 11. Практическая работа № 4 – Трехфазный асинхронный двигатель. 12. Практическая работа № 5 – Расчет аккумуляторной батареи. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студент должен тщательно изучить содержание работы; повторить теоретический материал, связанный с выполнением данной работы; подготовить таблицы для занесения результатов наблюдений и вычислений. Лабораторные работы выполняются группами по 4—5 человек. - 2 - 2. Требования, предъявляемые к технике безопасности. при работах в лаборатории «Электрические машины» Лабораторные стенды в лаборатории электрических машин являются действующими установками, отдельные элементы которых находятся под напряжением. Поэтому при определенных условиях, возникающих из-за нарушения установленных правил, лабораторные стенды могут стать источником поражения человека электрическим током и других видов травматизма. Положение усугубляется еще и особенностью монтажа элементов лабораторного стенда, предусматривающего максимальную доступность учащегося к приборам, машинам и пускорегулирующей аппаратуре, создающего дополнительную опасность при выполнении лабораторных работ. Тело человека обладает электропроводностью, и поэтому при соприкосновении с двумя неизолированными элементами установки, находящимися под напряжением (одним из этих элементов может оказаться корпус электрической машины или трансформатора), через тело человека проходит электрический ток. Достигнув опасных значений, этот ток приводит либо к сильным ожогам (электрическая травма), либо к тяжелым поражениям нервной, сердечной и дыхательной систем организма человека (электрический удар). Последствия поражения электрическим током бывают тяжелыми и могут привести к смертельному исходу. Специфика работы учащихся с электрическими машинами состоит в том, что при несоблюдении правил техники безопасности учащийся подвергается не только опасности поражения электрическим током, но и опасности механических ударов со стороны вращающихся частей электрических машин и тормозных устройств. Необходимо помнить, что многие элементы схемы лабораторной установки, находящиеся под напряжением, доступны для прикосновения, а вращающиеся части, хотя и имеют обычно защитные устройства, все же не исключают «захвата» частей одежды или механического удара. Поэтому учащиеся в лаборатории должны соблюдать исключительную осторожность. - 3 - Правила техники безопасности: 1. Учащийся, находясь в лаборатории, должен быть предельно дисциплинированным и внимательным; беспрекословно выполнять все указания преподавателей и лаборантов; находится непосредственно у исследуемой лабораторной установки; 2. Запрещается подходить к другим установкам, распределительным щитам и пультам и делать на них какие-либо включения или переключения; включать схему под напряжение, если кто-нибудь касается ее неизолированных токоведущих частей; производить какие-либо пересоединения в схеме, находящейся под напряжением; во время работы электрической машины касаться вращающихся частей или наклоняться к ним близко; оставлять без наблюдения лабораторную установку или отдельные приборы под напряжением; 3. При перемещении движков и рукояток пускорегулирующей аппаратуры необходимо следить за тем, чтобы рука была в соприкосновении только с изолированной рукояткой; 4. Одежда учащегося не должна иметь свободно свисающих концов шарфов, косынок, галстуков и т. д., а прическа и головной убор должны исключать свободного “свисания” прядей волос. 5. Разрядить конденсаторы, замкнув накоротко их выводы; 6. При работе с лабораторной установкой, находящейся под напряжением, учащиеся должны стоять на изоляционных резиновых ковриках, имеющихся у каждой лабораторной установки; 7. Обо всех замеченных случаях неисправности в работе установок и нарушении правил техники безопасности каждый учащийся должен немедленно доложить преподавателю; 8. Если произошел несчастный случай, лабораторную установку следует немедленно отключить, оказать пострадавшему первую помощь и сообщить об этом преподавателю. Инструктаж по технике безопасности должен быть зафиксирован в специальном журнале, где каждый учащийся должен расписаться. - 4 - 3. Указания по выполнению лабораторных работ 1. Каждый студент обязан выполнять правила внутреннего распорядка лаборатории и строго соблюдать требования техники безопасности. 2. К выполнению каждой лабораторной работы студент должен заблаговременно подготовиться по соответствующей инструкционной карте и указанной в ней литературе. 3. Каждая лабораторная работа проводится на определенном рабочем месте. Смена рабочего места, перестановка приборов, аппаратов с одного рабочего места на другое может быть допущена только с разрешения преподавателя. 4. Перед началом выполнения лабораторной работы нужно ознакомиться с оборудованием стенда. 5. Включать источник питания к собранной цепи можно только с разрешения преподавателя. Перед любым переключением в цепи или на время отыскания повреждений в монтаже питание следует отключать. 6. Результаты лабораторной работы необходимо показывать преподавателю до разборки цепи. 7. Разборка цепи производится с разрешения преподавателя. - 5 - 4. Лабораторная работа № 1 Испытание генератора с независимым возбуждением Краткие сведения из теории Студент должен знать: 1. Основные формулы. От чего зависит ЭДС генератора: Еа= СЕФп. От чего зависит магнитный поток: . м в в м R I W R F От чего зависит ток возбуждения: , ов per в R R U I где U — напряжение независимого источника постоянного тока. Уравнение ЭДС для цепи якоря генератора: Ur = Ea - Ia Ra . 2. Причины, по которым напряжение генератора уменьшается с увеличением тока нагрузки: 1) увеличение падения напряжения в цепи якоря; 2) размагничивающее влияние реакции якоря. 3. Основные законы и свойства: 1) принцип работы генератора; 2) способы регулирования ЭДС; 3) магнитные свойства стали; 4) что такое реакция якоря, ее действие на внешнюю характеристику генератора. 5) правила техники безопасности. - 6 – 1. Цель работы: приобрести практические навыки в сборке электрической схемы и снятии характеристик холостого хода, внешней и регулировочной. Уметь регулировать процессы пуска и изменения основных параметров, определять техническое состояние оборудования. 2.Оборудование. Технические данные представить по форме табл. 1и 2. Электрические машины Таблица 1 Измерительные приборы Таблица 2 3. Порядок выполнения работы 3.1. Собрать электрическую схему генератора согласно рис.1. 3.2. Снять данные и по ним построить характеристику холостого хода генератора — зависимость ЭДС от тока возбуждения при холостом ходе, т.е. Еа = f(Iв) при Iнагр = 0 и n = nн — const (табл. 2, рис. 2). Рис.2 Таблица 2 п/п Еа(в), В Еа(н), В Iв, А № п/п Тип Номинальная мощность кВА Напряжение В Ток, А Частота вращения вала об/мин № п/п Наименование Тип, система Технические данные Класс точности Род тока - 7 - 3.3. Снять данные и по ним построить внешнюю характеристику генератора — зависимость напряжения генератора от тока нагрузки при неизменном токе возбуждения, т.е. Ur = f(Iн) и n = nн — const, Iв = const (табл. 3, рис. 3). Таблица 3 Рис. 3 3.4. Снять данные и по ним построить регулировочную характеристику генератора — зависимость тока возбуждения от тока нагрузки генератора, т.е. Iв = f(Iн) при неизменном напряжении генератора Uг = const и n = nн — const (табл. 4, рис. 4). Таблица 4 № п/п Ur , В Iн, А Iв, А Рис. 4. 4. Выводы. Объяснить характеристики генератора. Обобщив результаты лабораторной работы, проанализировать форму полученных графиков, сопровождая это необходимыми пояснениями и основываясь на физической сущности явлений, происходящих в генераторе независимого возбуждения. Отметить достоинства и недостатки данного генератора и возможности его использования для нужд ТПС. № п/п Ur ,В Iн, А Iв, А - 8 - Рисунок 1 - 9 - Содержание отчета 1. Наименование и цель работы. 2. Перечень машин, приборов и их технические данные по форме табл. 1. 3. Электрическая схема для испытания генератора. 4. Таблицы записей показаний приборов. 5. Характеристики холостого хода, внешняя и регулировочная. 6. Выводы. Контрольные вопросы 1. Пояснить элементы электрической схемы, назначение электроизмерительных приборов, включение их в электрическую схему. Назначение нагрузочного и регулировочного реостатов. 2. Почему при Iв = 0 Еа ≠ 0? 3. Почему вначале Еа от Iв изменяется по прямолинейной зависимости, а затем по криволинейной? 4. Почему восходящая и нисходящая ветви характеристики холостого хода не совпадают? 5. Указать причины, по которым напряжение генератора уменьшается с увеличением тока нагрузки. 6. Какими способами можно, при изменении тока нагрузки, напряжение на выходе генератора иметь постоянным?

http://www.rgups.ru/site/assets/files/90530/metod\_pr\_rab\_el\_mash\_23.02.06\_tehnicheskaya\_ekspluataciya\_podvignogo\_sostava\_geleznyh\_dorog\_rostov\_30.08.2016.pdf