

## Реферат

Выпускная квалификационная работа 118 с., 17 рис., 21 табл., 29 источников.

Объектом исследования является синхронный магнитоэлектрический генератор.

Цель работы – произвести электромагнитный, тепловой, вентиляционный, механический расчеты, разработать технологию общей сборки на программу выпуска 1000 шт./год, произвести экономический расчёт производства генератора 1000 шт./год, создать безопасность и экологичность проекта, разработать чертежи по данным разделам.

В процессе исследования проводились расчёты с помощью программы Mathcad, текст выполнен на текстовом редакторе Microsoft Word 2007, чертеж выполнен в графическом редакторе КОМПАС 3D.

В результате исследования были определены: главные размеры и параметры генератора, масса активных материалов, потери и КПД, а так же рассчитаны внешние характеристики вентильного и синхронного генераторов, построена диаграмма магнита; выбрана и разработана технология общей сборки генератора по заданной программе выпуска 1000 шт/год; произведен анализ конкурентов, составлен SWOT-анализ, разработана технология QuaD; рассмотрены производственная и экологическая безопасность проекта.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: способ монтажа IM1001 — генератор на лапах с двумя подшипниковыми щитами; степень защиты IP44 – от попадания влаги во внутрь корпуса; система охлаждения IC0141 - с наружным вентилятором, расположенным на валу двигателя; режим работы S1 – продолжительный.

Степень внедрения: настоящая работа является теоретической разработкой одного из возможных вариантов генерирующих источников для ВЭС малой мощности. Область применения: для электроустановок бытовых и хозяйственных нужд. В будущем планируется технологическая проработка с целью внедрения.

## Введение

Мы живём в то время, когда развитие науки и техники приводит к нарастанию потребностей населения и промышленности в электрической и тепловой энергии, но вместе с тем возникает проблема ограниченности запасов ископаемых источников энергии. В свете борьбы за энергоэффективность своевременно вспомнить об использовании возобновляемых источников энергии: солнца, ветра, рек и водотоков, тепла Земли. В будущем это перспективное направление поможет решать проблемы устойчивого развития России, таких как: энергетическая безопасность России, энергетическая независимость регионов России, экономия топлива для энергетики будущего, сохранение здоровья населения и защита окружающей среды.

Европа, где уже сейчас производится 70-75% всей ветротехники, является лидером в мировом производстве и использовании энергии воздуха. По данным Европейской энергетической комиссии на протяжении текущих десятилетий мощность ВЭС в странах Европы возросла до 40000 МВт и вырастет до 100000 МВт к 2020г. Столь интенсивное развитие ветроэнергетики наблюдается не только в Европе, но и во многих других странах мира. Это свидетельствует о том, что ветроэнергетика как экологический чистый возобновляемый источник энергии в будущем станет одним из важных источников удовлетворения энергетических потребностей человечества.

Рынок автономных ВЭУ, которые используются в основном для хозяйственных нужд, совершенно не насыщен. ВЭУ небольшой мощности (1-15 кВт) находят широкий спрос как более дешёвые, чем дизельные установки, автономные источники энергии, при этом стоимость вырабатываемой энергии сопоставима с угольной тепловой электростанцией.

## Заключение

В данной работе был спроектирован магнитоэлектрический синхронный генератор средней мощности, работающий на аккумуляторную батарею, предназначенный для ветроэлектростанций, расположенных во дворе или по близости небольшого дома или участка.

В ходе электромагнитного расчёта были выбраны главные и установочно-присоединительные размеры, так, высота вращения оси  $h=132$  мм, длина и высота генератора 376 мм и 297 мм соответственно, при этом общая масса составила всего 15,15 кг, из которых 0,73 кг масса магнитов и 0,44 кг медь. КПД генератора составляет 93,07 %, среднее превышение температуры обмотки статора над температурой окружающей среды  $52,4^{\circ}\text{C}$ , что намного меньше, чем допустимое значение перегрева обмотки с классом нагревостойкости F.

Была построена рабочая диаграмма магнита, по которой видно, что магнит типа NdFeB с коэрцитивной силой  $H_c=650$  кА/м и остаточной индукцией  $B_r=1$  Тл работает в допустимых пределах, а значит, годен для использования в спроектированной машине. Внешние характеристики вентильного и синхронного генератора имеют падающий характер, так как ток нагрузки наводит противоЭДС.

В экономической части проекта был произведен анализ конкурентов, составлен SWOT-анализ, разработана технология QuaD, а так же рассчитана заработная плата инженера и руководителя проекта.

Технологическая часть дала представление об объёмах производства электромашиностроения и тонкостях обработки деталей резанием. Проведя нормирование времени, определив график загрузки оборудования в экономической части проекта удалось рассчитать затраты, связанные с потребляемой электроэнергией, заработной платой и пр. В целом финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение – это не только расчёт себестоимости, прибыли и рентабельности, но и взгляд в будущее для игрока на рынке.

В завершении нельзя не отметить о роли безопасности, экологичности, социальной ответственности проекта. Разработанный в этой части цех по производству статоров соответствует всем нормам ГОСТа.