

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Н. П. ОГАРЁВА»
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева»)**

Институт электроники и светотехники
Кафедра электроники и электротехники

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОПРИВОДА МОСТОВОГО КРАНА

Автор работы

С.А.Тюрин

Руководитель работы к.т.н., доцент

В.С.Тетюшкин

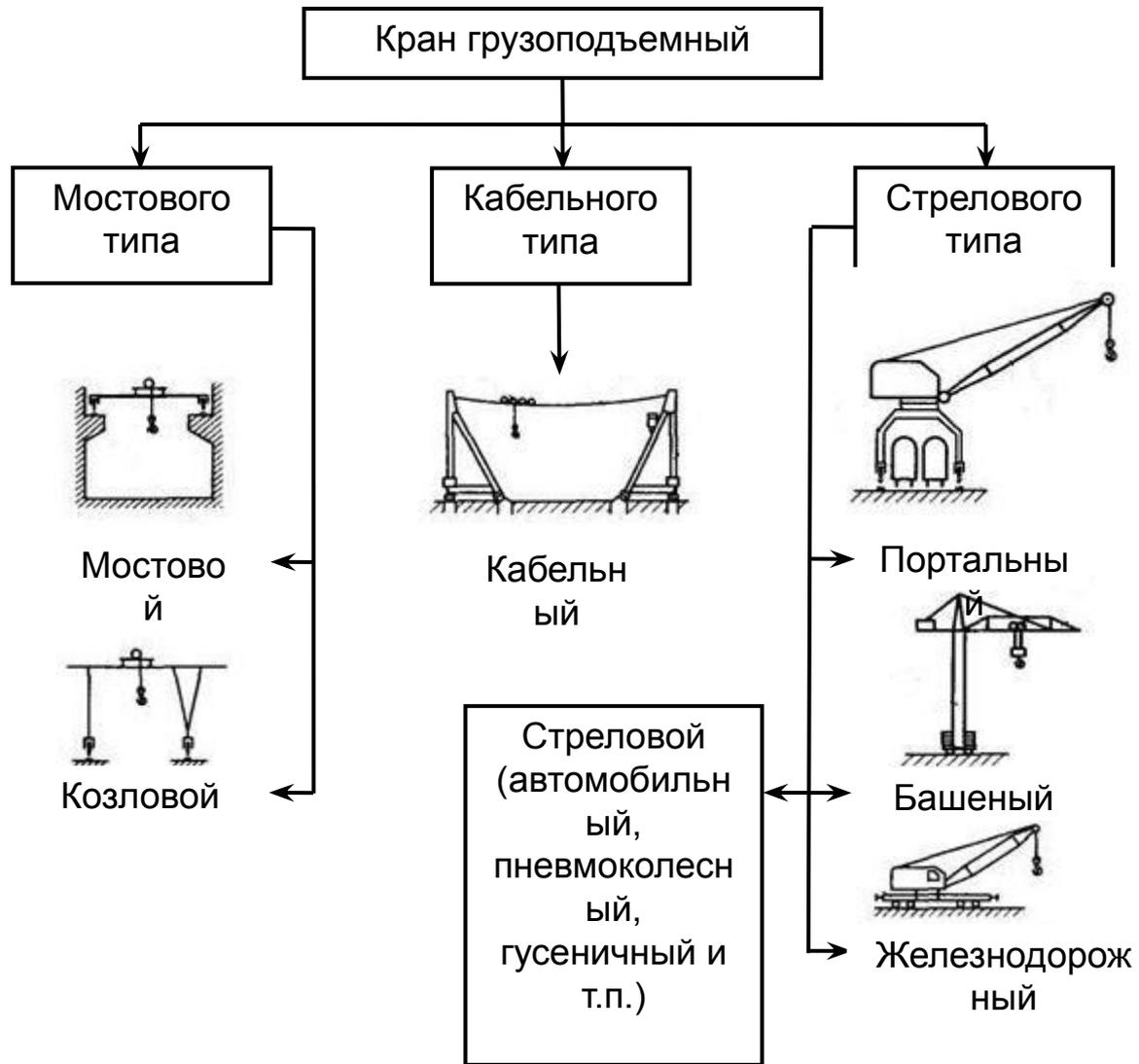
САРАНСК
2018

ВКР посвящена разработке электропривода мостового крана с улучшенными показателями энергоэффективности

Исходные данные для проектирования:

Разработать проект электропривода :
Напряжение питания: сеть 3^х фазная 380 В;
мощность электродвигателя 15 кВт

Классификация грузоподъемных кранов



Однобалочный электрический опорный мостовой кран



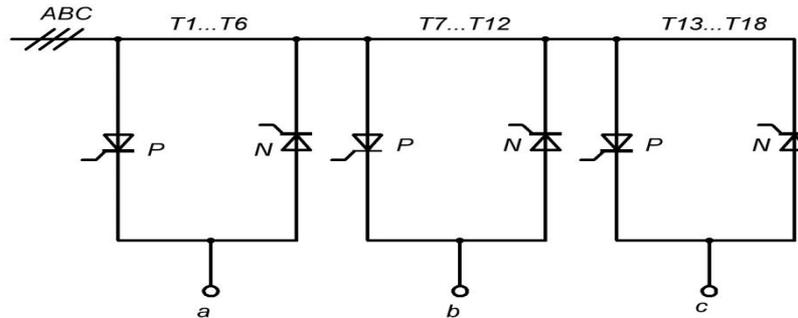
Основные системы регулирования электродвигателя крана :

- релейно-контакторные ;
- тиристорные;
- частотные.

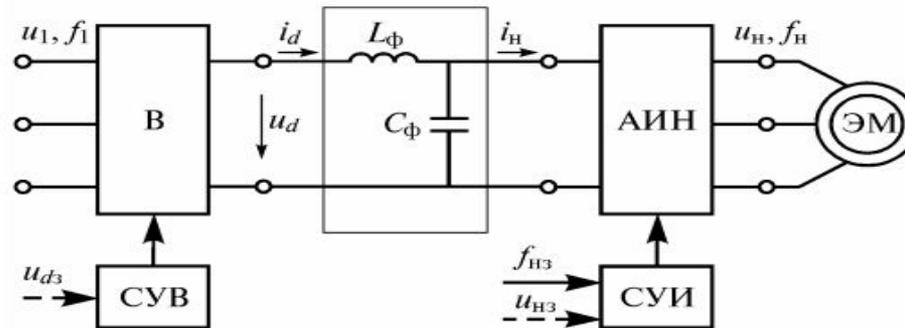
Преимущество частотной системы регулирования крановым электроприводом

- экономия электроэнергии (ориентировочно на 30 %);
- снижение ударных нагрузок на механизмы, которыми управляет система управления (продление срока службы механизмов кинематической схемы ориентировочно на 50 %).
- возможность регулирования скорости подъема/опускания и передвижения (точное позиционирование груза позволяет снизить время 1 цикла работы крана ориентировочно на 10 %);
- возможность удаленной диагностики привода посредством промышленной сети, либо путем определения кода ошибки на табло частотного преобразователя или на экране промышленного монитора в кабине крановщика;
- снижение акустического шума механизмов кинематической схемы (ориентировочно на 30 %);
- возможность применения системы рекуперации электроэнергии - возврат в питающую сеть электрической энергии в момент торможения (дополнительно снижаются расходы на электроэнергию для питания крана ориентировочно на 15 %);
- возможность осуществлять движение механизмов крана на разных скоростях;
- более простая и комфортная работа оператора.

Классификация преобразователей частоты

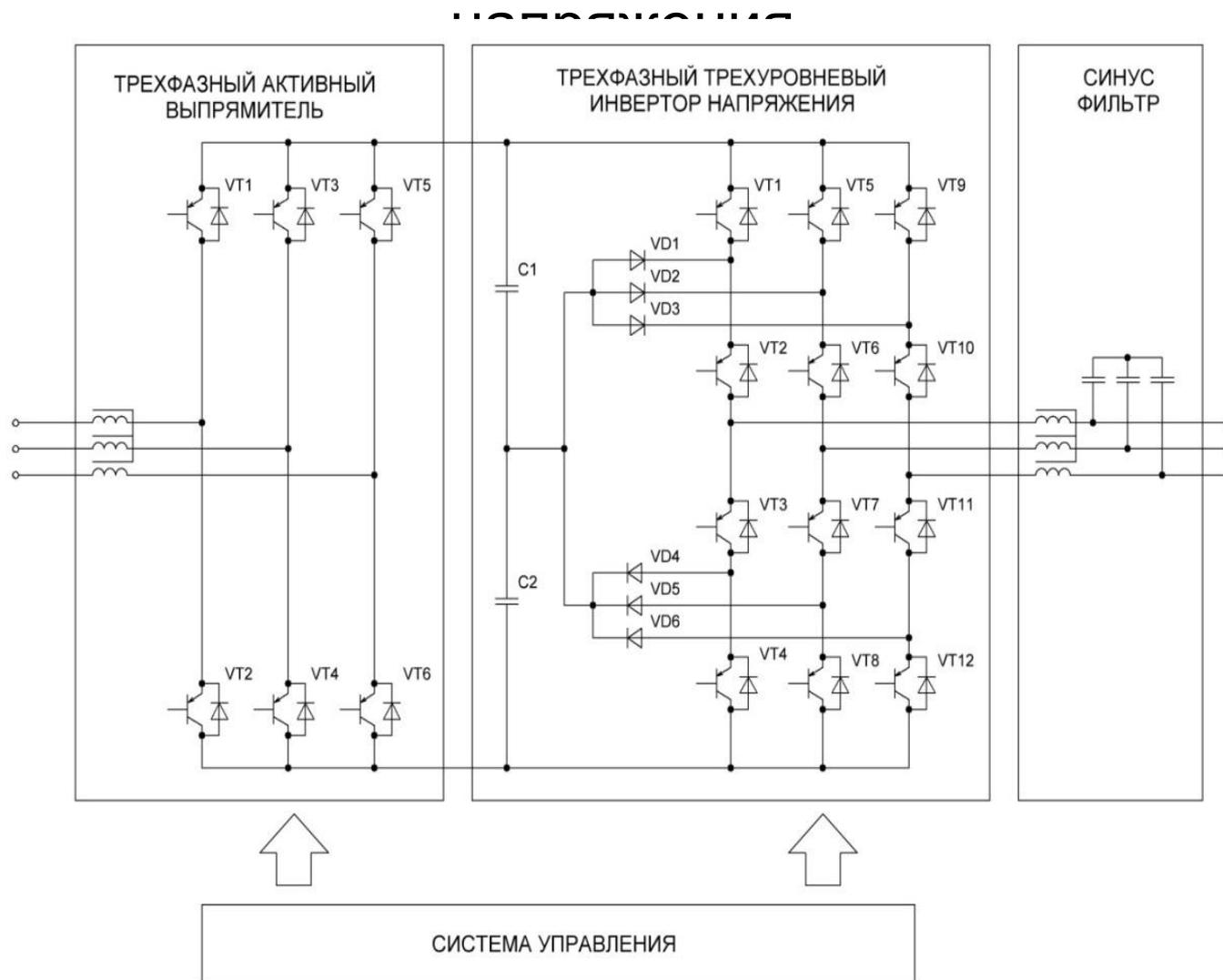


Непосредственный преобразователь частоты
(циклоконвертор)



Двухзвенный преобразователь частоты
на основе АИН

Преобразователь частоты с трехфазным активным выпрямителем и трехуровневым инвертором



Моделирование трехуровневого инвертора напряжения

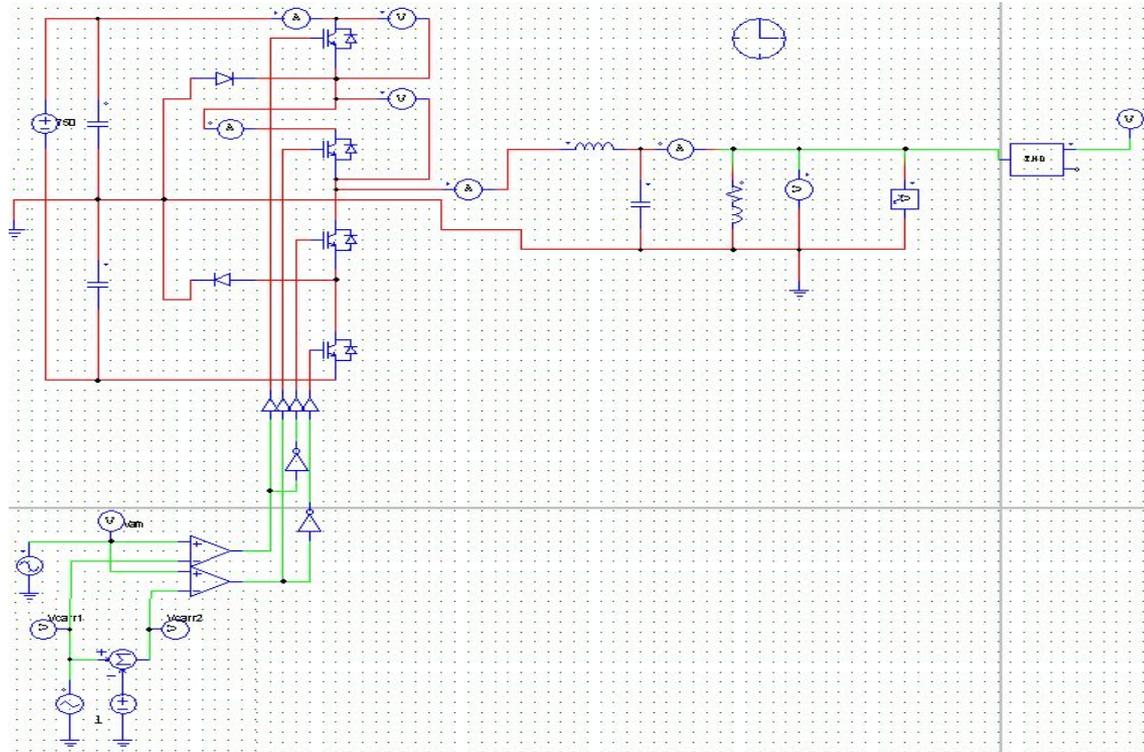
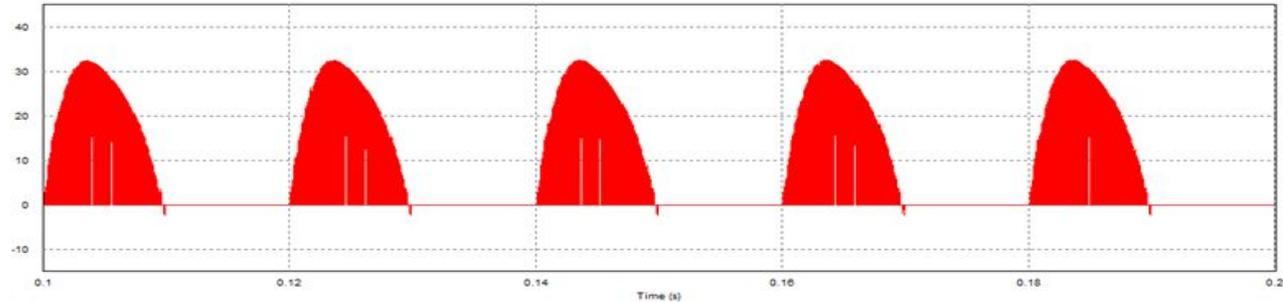
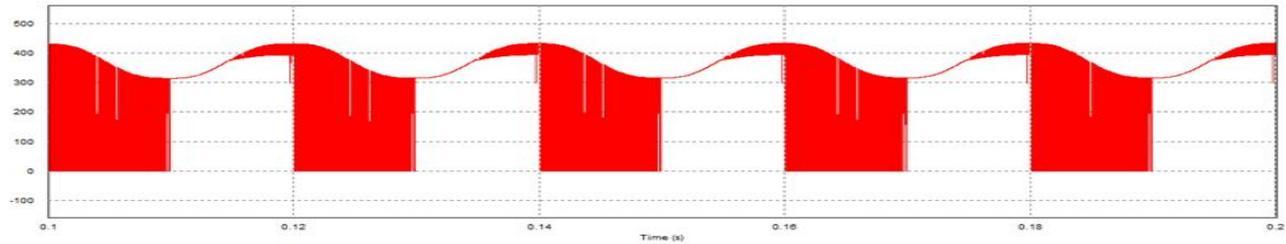


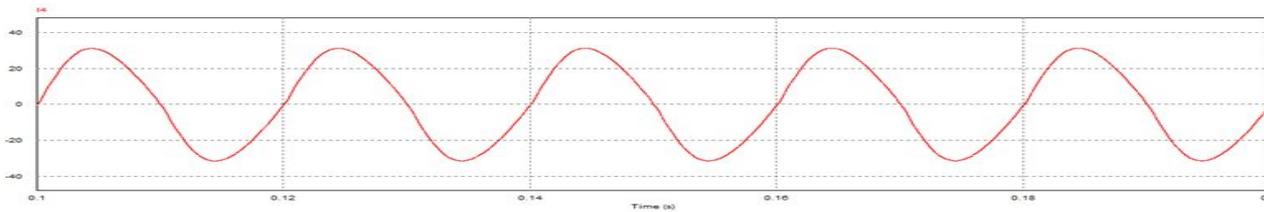
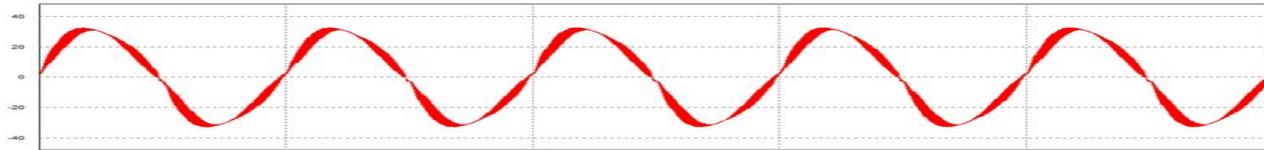
Схема модели однофазного инвертора напряжения

Результаты моделирования

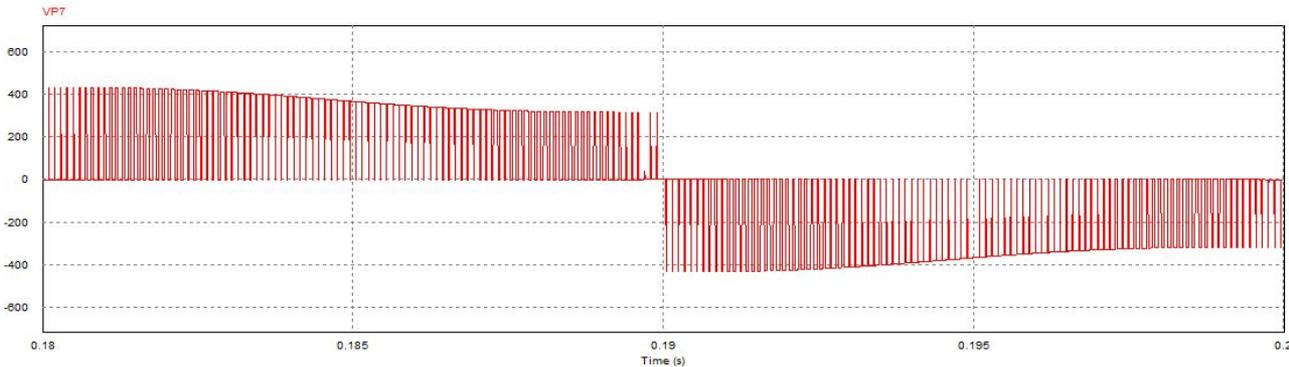


Напряжение (а) и ток (б) верхнего транзистора трехуровневого
АИН

Результаты моделирования



Ток на входе (а) и выходе (б) синус-фильтра



Выходное напряжение инвертора

Результаты выполнения ВКР

- проведен подробный анализ литературных источников по теме работы, на основании которых обосновано применение в электроприводе схемы двухзвенного преобразователя частоты с активным выпрямителем и трехуровневым инвертором напряжения разработана структурная схема проектируемого ПЧ;
- произведен расчет активного выпрямителя ПЧ, включающий в себя: выбор силовых приборов по току, выбор силовых приборов по напряжению, расчет мощности потерь в трехфазном выпрямителе, расчет охладителя и его параметров, расчет тепловой загрузки СПП активного трехфазного выпрямителя;
- произведен расчет инвертора ПЧ, включающий в себя: выбор полупроводниковых приборов по току, выбор силовых приборов по напряжению, расчет токов ключей в трехуровневом трехфазном инверторе;
- произведен расчет конденсаторов низкочастотного фильтра;
- произведен расчет синус-фильтра;
- Разработана упрощенная модель ПЧ.