

Литература

1. Быков В.Л. Многоканатные подъемные установки с канатоведущими шкивами для глубоких карьеров. Известия вузов. Горный журнал, 1968, 14, с.124-125.
2. Быков В.Л. Скипы для глубоких карьеров. Научные труды /Свердловский горный ин-т/. Вып.32. Свердловск, 1958, с.255-257.
3. Бадальянц Ю.Л. Исследование надежности рельсового пути скипового подъемника Сибайского карьера. Сборник научных трудов / Магнитогорский горно-металлургический ин-т/. Вып. 155, Магнитогорск, 1975. - с.51-54.
4. Бадальянц Ю.Л., Малихов З.Л. Модернизация подъемной машины наклонного скипового подъемника. Научно-технический сборник "Цветная металлургия", Москва, 1982, № 9, с.38-39.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТРО- ПЫЛЕЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ НА ОТКРЫТЫХ СКЛАДАХ УГОЛЬНЫХ ТЕРМИНАЛОВ

Московская Ирина Владимировна

Бакалавр кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, Дальневосточный Федеральный Университет, г. Владивосток

Лазарева Людмила Павловна

Кандидат химических наук, профессор кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и защиты окружающей среды, Дальневосточный Федеральный Университет, г. Владивосток

АННОТАЦИЯ

Работа посвящена изучению степени воздействия открытых угольных терминалов на атмосферный воздух и анализу эффективности установки ветро- пылезащитных экранов. Для этого проанализированы производственная деятельность открытого угольного терминала, произведен расчет количества пыли, поступающей в атмосферу, оценено текущее состояние атмосферного воздуха в районе расположения угольного терминала, проанализированы методики расчета количества угольной пыли. На основе анализа методик расчета был выявлен наиболее существенный параметр, влияющий на сдуваемость пыли.

С учетом проделанной работы предложен механизм уменьшения количества сдуваемой пыли, проанализирована эффективность установки ветро- пылезащитного экрана и даны рекомендации по дальнейшему снижению воздействия угольного терминала на атмосферный воздух.

Ключевые слова: ветро- пылезащитный экран, угольный терминал, открытое хранение угля, атмосферный воздух, снижение воздействия, угольная пыль.

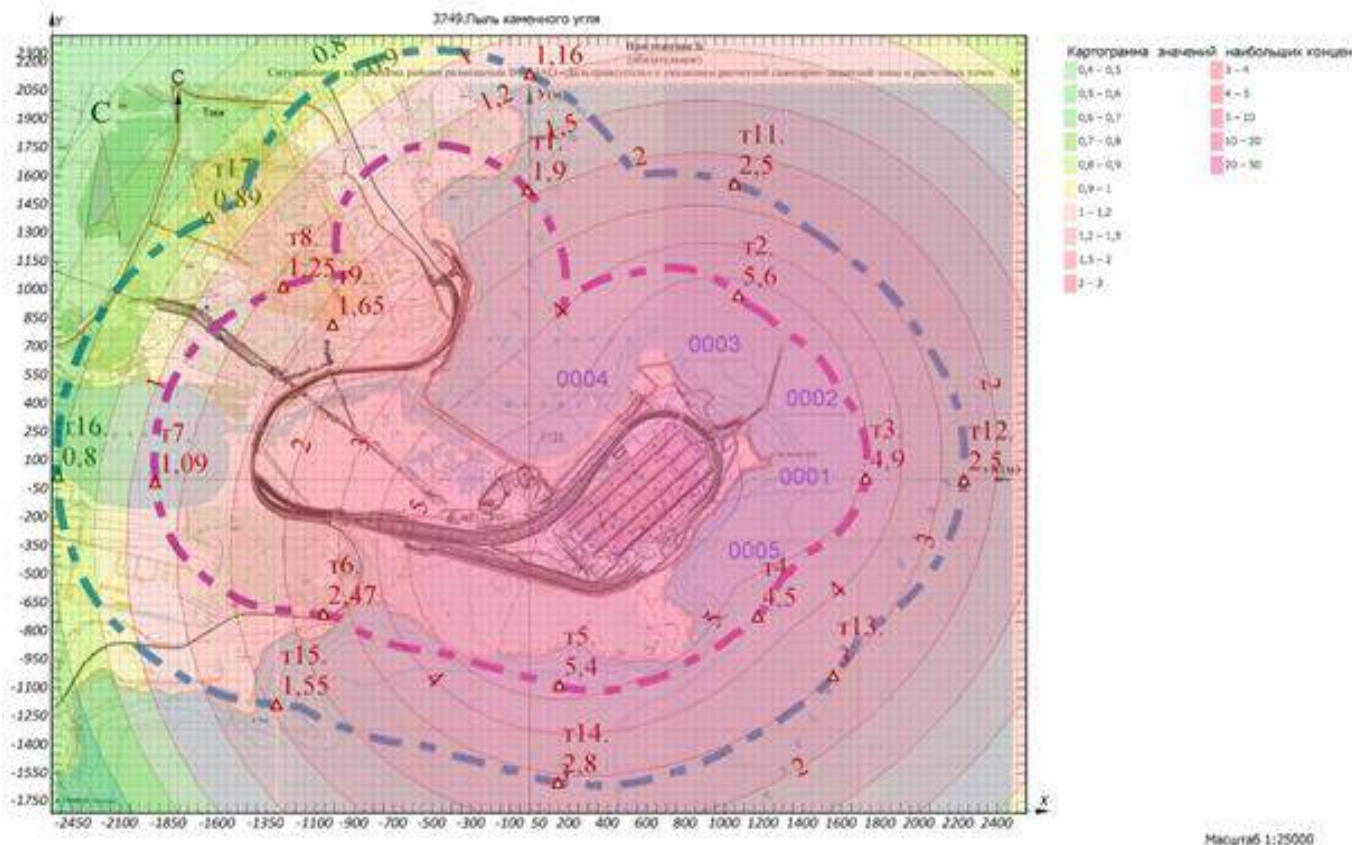


Рисунок 1. Расчетные концентрации угольной пыли в районе расположения терминала

В современном мире вопросы обеспечения государства энергоресурсами играют ведущую роль в развитии экономики.

При строительстве терминалов по перевалке твердого топлива возникает проблема недопущения разрушающего антропогенного влияния эксплуатирующихся и планируемых к постройке терминалов на окружающую среду и жизнь населения занимаемых территорий.

Одними из наиболее сложных участков технологической схемы работы угольного терминала, с точки зрения обеспечения участков средствами пылеподавления, являются открытые склады угля.

Целью данной работы являлась оценка влияния угольного терминала на атмосферный воздух, и разработка технических решений по снижению концентрации пыли в районе расположения угольного терминала.

Для достижения поставленной цели необходимо было проанализировать текущее состояние атмосферного воздуха, выявить существующие проблемы и предложить пути их решения.

Расчет количества угольной пыли, поступающей в атмосферный воздух на текущее состояние, был произведен по «Методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», ЗАО «НИПИОТСТРОМ», Новоросийск, 2001. [4]

Данная методика [4] была выбрана для проведения расчетов после сравнения с отраслевой методикой [5], как наиболее точно отражающая происходящие на складе физические процессы.

Произведенный на текущее положение расчет рассеивания показал, что превышение ориентировочно безопасного уровня воздействия [1] наблюдается по всем направлениям не только на 500-метровой (пунктирная линия фиолетового цвета), но и на 1000-метровой (пунктирная линия голубого цвета) санитарно-защитных зонах [6].

Результаты расчета рассеивания угольной пыли представлены на рисунке 1.

Анализ расчета показал, что количество сдуваемой угольной пыли, существенно зависит от скорости ветра

Из литературных источников [2, 3, 7] известно, что скорость ветра можно изменить установкой ветрозащитных экранов. Для изменения скорости ветра было предложено установить ветрозащитные экраны высотой 20м и просветностью 30% по периметру склада по следующей схеме (рисунок 2). Для расчета средних скоростей ветра для каждого из 5-ти штабелей угля (0001, 0002, 0003, 0004, 0005) были выбраны 6 точек контроля скорости ветра, расположенные по длине штабеля.

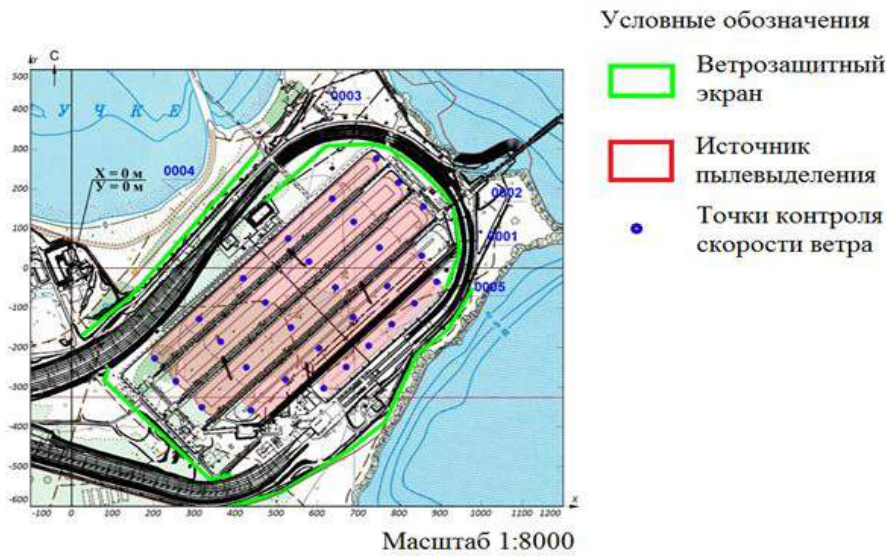


Рисунок 2. Схема расстановки ветро-пылезащитных экранов



Рисунок 3. Максимально-разовое количество угольной пыли

Расчет скорости ветра после установки экранов, выполненный на основании исследований А.К. Дюнина и Ф.Л. Серебровского [2, 7] показал, что установка экранов приводит снижению скорости ветра на 24-60% в зависимости от направления ветра по каждому штабелю.

Результаты расчетов количества угольной пыли, поступающей в атмосферный воздух, по каждому направлению ветра после установки экранов показаны на рисунке 3.

Для проведения дальнейшего анализа эффективности установки экранов были выбраны два направления ветра: СВ и ЮЗ, как неблагоприятные, с точки зрения снижения скорости ветра и массы выброса. На рис. 4-5 представлены концентрации угольной пыли при СВ и ЮЗ направлениях ветра после установки экранов.

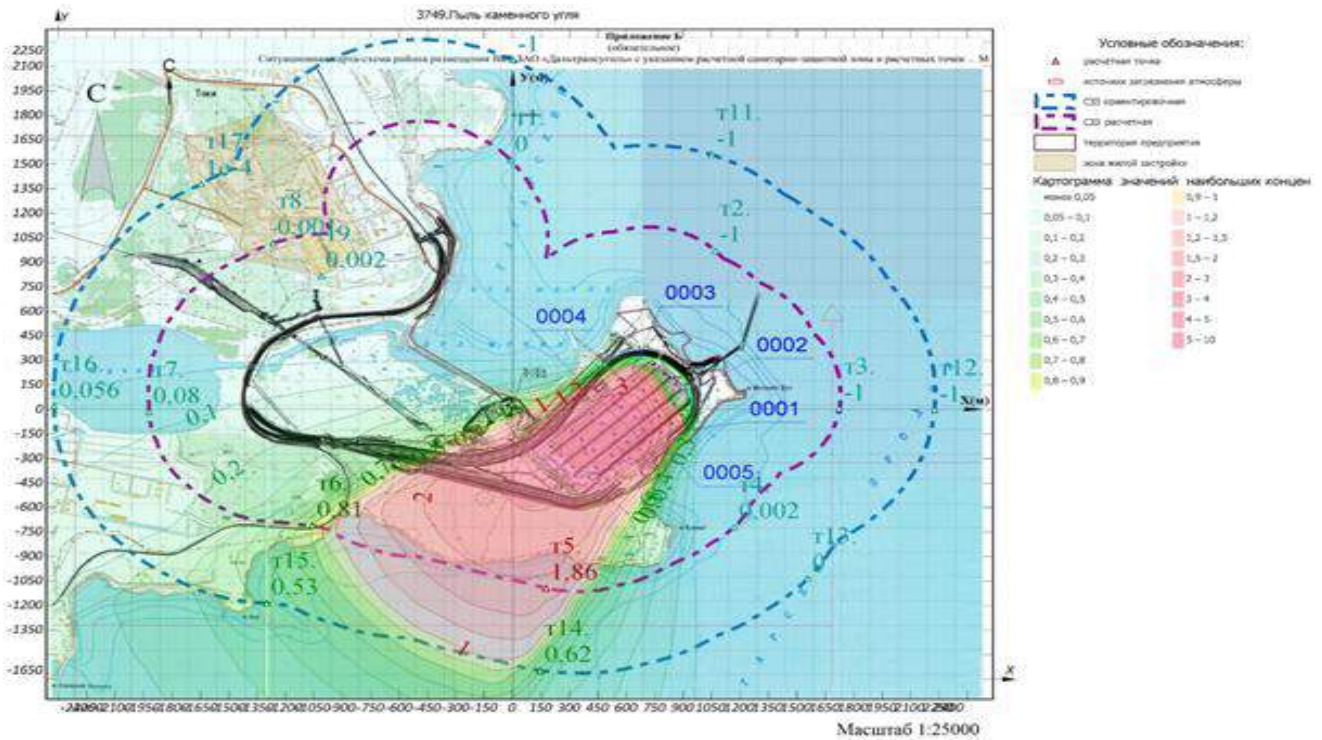


Рисунок 4. Концентрации угольной пыли при ветре СВ направления после установки экранов

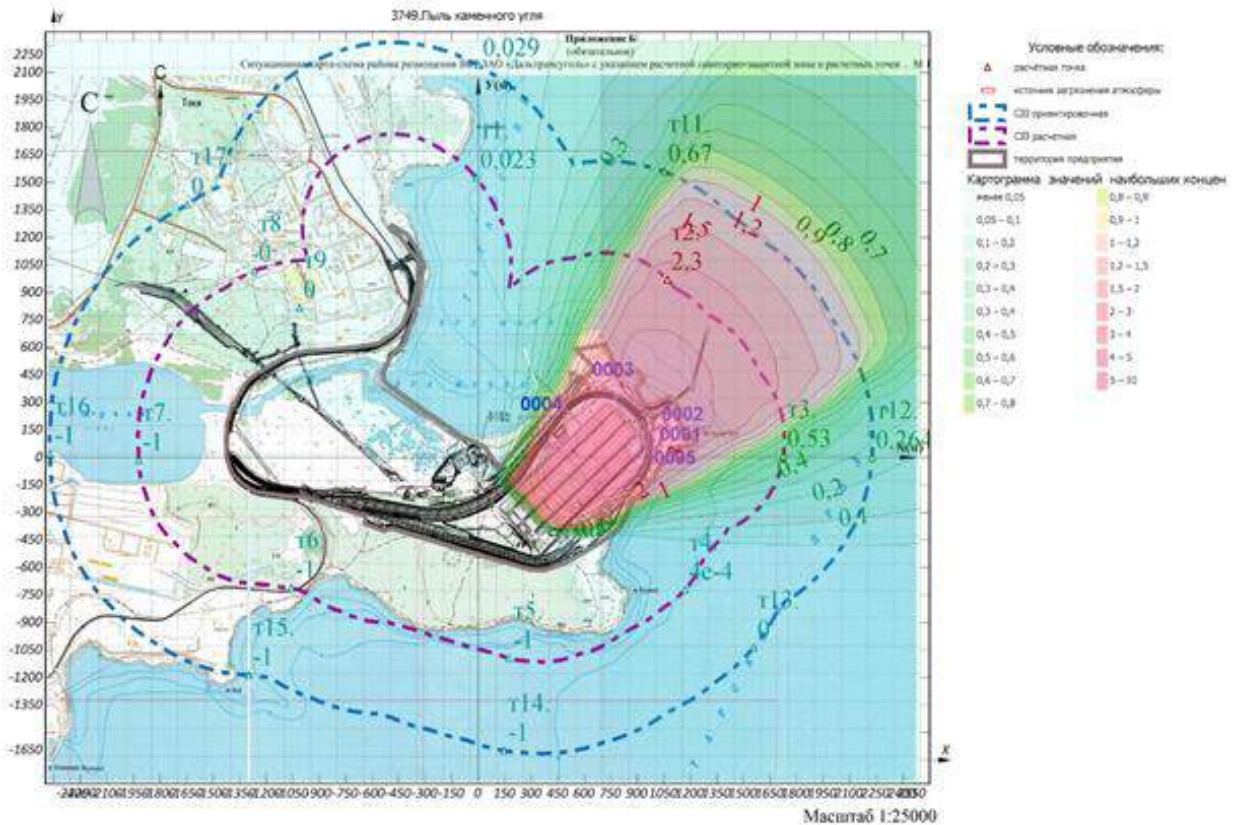


Рисунок 5. Концентрации угольной пыли при ветре ЮЗ направления после установки экранов

Как видно, из рис. 4-5 норматив не достигается даже на границе 1000-метровой СЗЗ. Это связано с большой протяженностью склада по этим направлениям. Зоны ветровой тени в данном случае недостаточно.

Данная ситуация вызвана тем, что при удалении от экрана ослабевает его способность гасить скорость и она постепенно восстанавливается.

График изменения скорости ветра относительно расстояния до экрана представлен на рис. 6.



Рисунок 6. Изменение скорости ветра в зависимости от расстояния до экрана

Для данных конкретных условий целесообразно будет установить экран, делящий штабель угля надвое, т.к. это не будет существенно мешать проведению работ на складе и сможет обеспечить необходимый процент снижения скорости ветра. Поскольку снижение скорости всего

на 20% приведет к снижению удельной сдуваемости в два раза, ввиду степенной зависимости сдуваемости от скорости.

Предложенная схема установки экранов показана на рис. 7.

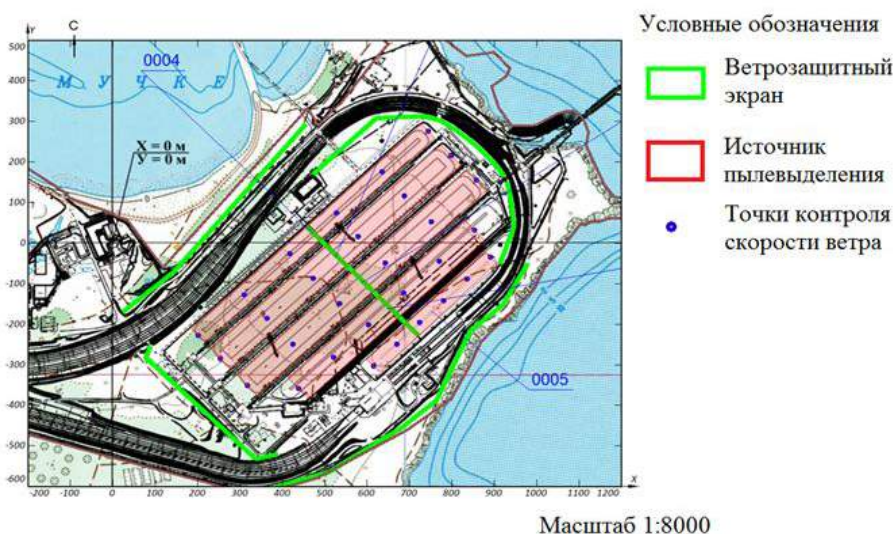


Рисунок 7. Схема установки ветро-пылезащитных экранов с разбивкой склада угля

По результатам выполненной работы были сделаны следующие выводы:

Крупные терминалы, осуществляющие перевалку и хранение угля открытым способом, являются мощнейшими источниками загрязнения атмосферного воздуха угольной пылью. Особую сложность при обеспечении предприятия эффективными средствами пылеподавления представляют склады угля. Расчет, выполненный в работе, показал, что концентрация угольной пыли в атмосферном воздухе, превышает ориентировочно безопасный уровень воздействия по всем направлениям ветра на расстояние до 2200 м от источника загрязнения.

Установка экранов приводит к снижению концентраций угольной пыли на 58,6–81,3% в зависимости от

направлений ветра и позволяет существенно сократить расстояние, необходимое для достижения норматива.

Для достижения максимального эффекта от установки экранов необходимо учитывать конфигурацию склада: его протяженность и ориентированность по сторонам света.

Список литературы

- ГН 2.1.6.2309-07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»;
- Дюнин А.К. Механика метелей /А.К. Дюнин. – Новосибирск: Издательство Сибирского отделения АН СССР, 1963 – 380 с.;

3. Коу Чэньцзянь, Хуандань Шуифэнь. Изучение и применение пыленепроницаемых технологий ветрозащитных сеток на портовых складах сборных грузов, / Коу Чэньцзянь, Хуандань Шуифэнь - Электронный издательский дом китайского академического журнала, 2010;
4. «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», ЗАО «НИПИОТ-СТРОМ», Новороссийск, 2001;
5. Отраслевая методика расчета количества отходящих, уловленных и выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ при сжигании угля и технологических процессах горного производства на предприятиях угольной промышленности», ОАО «МНИИЭКО ТЭК», Пермь, 2014;
6. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»;
7. Серебровский Ф.Л., Аэрация населенных мест / Ф.Л. Серебровский. М.: Стройиздат, 1985 – 170 с.;

РАЗРАБОТКА СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ЧАСТОТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СТАНОЧНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Порватов Артур Николаевич

К.т.н., доцент кафедры «Электротехника, электроника и автоматика» ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», г.Москва

Порватова Арина Николаевна

Аспирантка кафедры «Электротехника, электроника и автоматика» ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», г.Москва

АННОТАЦИЯ

Изложен способ построения схемотехнической модели частотного преобразователя станочного электропривода. Приведена методика проверки адекватности разработанной модели.

ABSTRACT

The method for constructing a model of the inverter circuit engineering machine drive described. The technique of checking the adequacy of the developed model.

Ключевые слова: моделирование, частотный преобразователь, электропривод.

Keywords: simulation, frequency inverter, electric drive.

Станочный электропривод (СЭ) представляет собой сложную систему, состоящую как из электронных и электротехнических (датчики, преобразователи частоты (ПЧ), устройства электроавтоматики и др.), так и механических и электромеханических устройств (муфты, передаточные звенья, электродвигатели) [1, с.3]. При проектировании СЭ зачастую необходимо смоделировать ситуацию, характерную для технологических операций станка, на котором СЭ будет использоваться [2, с.6-7]. Это становится особенно актуально при внедрении новых (инновационных) компонентов СЭ и других элементов электроавтоматики и проверки работоспособности этих систем друг с другом [3].

Большинство задач проверки работоспособности проектируемого СЭ решают при помощи экспертной оценки либо с использованием специального стенда, который предварительно необходимо собрать и отладить. Результаты экспертной оценки не всегда поддаются численному выражению, чаще всего это всего лишь мнение специалиста (или группы специалистов) в виде «заработает/не заработает» [4, с.20].

В отличие от экспертного мнения, работа со стендом позволяет получить необходимые характеристики и данные о работе СЭ и, если необходимо, внести изменения и оценить их влияние на систему в целом. Однако, цена самого стенда и время на его создание могут быть сопоставимы с временем и стоимостью всего проектируемого СЭ. Выходом из положения может быть проведение моделирования с использованием специализированных средств и моделей [5, с.35-36].

Основной проблемой при этом становится создание адекватных моделей, данные на выходе которых идентичны данным реального прототипа [6, с.20-25]. Применение пакета программ NI Multsim 13, в состав которой уже

входит ряд готовых моделей, позволяет сконцентрироваться на проектировании всей системы в целом, а не на каждом блоке в отдельности. А совместное использование Multisim 13 со средой разработки измерительных систем LabVIEW позволяет сравнивать теоретические данные с реальными непосредственно в процессе создания схем, что снижает количество проектных итераций, число ошибок в прототипах и ускоряет выход продукции на рынок.

На рис. 1 показана блок-схема модели преобразователя частоты.

Модель ПЧ состоит из следующих блоков: выпрямитель, LC фильтр, IGBT инвертор, генератор ШИМ, модуль датчиков обратной связи, микроконтроллер и модуль связи с внешними устройствами и системами (например, системой ЧПУ).

Блок микроконтроллера при моделировании может быть заменен на специальное программное обеспечение (СПО), в котором реализованы алгоритмы управления. Как упоминалось выше совместно с Multisim возможно использование пакета LabVIEW, для управления процессами в ПЧ по данным о токе, напряжении и текущем положении.

Для проведения эксперимента была разработана схемотехническая модель преобразователя частоты и подключена к библиотечной модели асинхронного двигателя (рис. 2). Параметры модели АД были идентифицированы по типу двигателя 4A132M4У3, для которого в дальнейшем выполнялись все расчеты.

Цель эксперимента заключается в сравнении данных, полученных при моделировании с данными, полученными при проведении расчетов. Расчеты проводились по известным методикам [7, с.360-361].

Первая часть опыта заключается в получении временной диаграммы схемотехнической модели ПЧ (рис. 3).