

l – длина загруженной ветви конвейера, м.

Сила, необходимая для сообщения кинетической энергии волоочимой горной породе:

$$P_k = 0,5\rho Q v_k, \text{ Н.} \quad (5)$$

Так как конвейер движется с постоянной скоростью, то необходимое тяговое усилие цепей конвейера

$$P_T = P_c + P_k + \frac{dm_n}{dt} v_k, \text{ Н,} \quad (6)$$

где $\frac{dm_n}{dt} = \rho Q$, кг/с.

Подставив (6) в (3) и далее в формулу (1) получаем после преобразований мощность для работы скребкового конвейера

$$N_{з.к} = \frac{\rho Q (f g l + 1,5 v_k^2)}{1000 \eta}, \text{ кВт.} \quad (7)$$

С учетом того, что $Q = v_n \cdot S$, где S – площадь поперечного сечения вынимаемого комбайном столба породы, окончательно имеем

$$N_{з.к} = \frac{\rho v_n S (f g l + 1,5 v_k^2)}{1000 \eta}, \text{ кВт.} \quad (8)$$

где l – длина загруженной породой части конвейера.

Эта формула указывает на зависимость мощности привода конвейера как от производительности комбайна, так и от скорости движения самого конвейера. В связи с этим правильный выбор скоростей движения очистных комбайнов и забойного конвейера имеет большое значение с точки зрения энергетической эффективности очистного комплекса. Наибольшие затраты мощности для работы конвейера, которые являются основой для выбора двигателей его привода, имеют место при $l = L$, где L – длина вынимаемого столба.

Еще более сложным режимом работы забойного конвейера является тот, когда на нем работают два очистных комбайна.

Авторами проведены экспериментальные исследования на одном из рудников ОАО «Беларуськалий» во время производственной практики по определению режимных параметров работы очистных комплексов, включающих два одношнековых комбайна, в лаве шириной около 300 м. Результаты экспериментов позволяют построить диаграммы нагрузок на тяговых цепях конвейера в зависимости от положения комбайнов по длине лавы и тем самым, предложить варианты регулирования скоростью движения цепи со скребками для повышения эффективности работы очистного комплекса.

Список использованных источников

1. Казаченко, Г. В. Горные машины. В 2ч. Ч. 2. Машины и комплексы для добычи полезных ископаемых / Г. В. Казаченко, В. Я. Прушак, Г. А. Басалай: под общ. ред. В. Я. Прушака. – Минск, Вышэйшая школа, 2018. – 228 с.

УДК 620.9

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УМНЫХ ЗДАНИЙ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Барщевская В. М.

Белорусский национальный технический университет

e-mail: vbarshchevskaya@bk.ru

Summary. The article describes the principle of smart grids and smart buildings, examines the reason for the need for their interaction, and shows the benefits of their use.

Энергетика является источником энергии для работы всех отраслей экономики, поэтому при активном развитии технологий сфера энергетики не должна отставать от общего прогресса. Четвертый энергетический переход напрямую связан с процессами автоматизации и цифровизации электроэнергетической системы, которые оптимизируют, защищают и по-

вышают эффективность ее работы. Повышение энергоэффективности является важной задачей работы энергосистемы, так как, в конечном итоге, ведет увеличению прибыли при снижении издержек производства энергии.

В энергетике все более актуальным становится понятие интеллектуальных сетей (Smart grid), которые в условиях увеличения доли использования инновационных технологий помогают координировать и оптимизировать их работу. Под умными сетями следует понимать не определенное устройство либо приложение, а концепцию развития энергетики, которая включает систему их контроля и управления [1]. Отличительной особенностью их использования является взаимодействие производителя энергии с ее потребителем. Это дает возможность в режиме реального времени отслеживать потребность в энергии и изменять уровень ее генерации. Аварии в системе энергоснабжения имеют цепную реакцию и в следствии могут вести к обесточиванию первоочередных потребителей энергии. Особенно остро проблема ощущается в зимний период, когда помимо перебоев поставки электрической энергии происходят перебои поставок тепловой энергии. Системы Smart Grid дают возможность быстрого устранения перебоев в энергоснабжении за счет оперативного изменения путей поставки энергии, подключения дополнительных мощностей, перераспределения энергии. Для мелких производителей энергии, использующих ее в собственных нуждах, интеллектуальные сети предоставляют возможность продажи излишков энергии в сеть, для установок, использующих ВИЭ решают проблемы при неоднородной генерацией в зависимости от условий окружающей среды. Таким образом их использование может стать основой формирования децентрализованной системы энергоснабжения.

Новые технологии постепенно входят и в бытовую жизнь, в последнее время все большие обороты набирает понятие интернет вещей, которое подразумевает собой сеть физических объектов, которые могут взаимодействовать между собой и с внешней средой, передавать информацию о своем текущем состоянии и воспринимать информацию из вне. На основе данной технологии оборудуются умные дома и умные здания. Понятие умное здание является более широким и помимо жилых помещений включает в себя офисы, общественные места, поэтому его управление будет зависеть от большого количества факторов и будет иметь большую ответственность. Умные здания должны соответствовать запросом конкретного потребителя в упрощении его жизнедеятельности или рабочего процесса [2]. Такие здания не должны не только иметь дистанционное управление, но и уметь анализировать данные и принимать решения согласно разработанным сценариям. Управление ими производится, как правило, с помощью специальных приложений и (или) голосовыми командами. Обустроить умное здание, в том числе и в нашей стране, можно покупая устройства, обладающие интернетом вещей, по отдельности, подбирая необходимый комплект под себя, купить готовый набор гаджетов или даже заказать услуги по индивидуальному подбору, установке, наладке и тестированию системы умного дома. В Республике Беларусь можно найти также и организации, которые дают необходимые устройства в аренду по установленным тарифам.

Система умного дома завязана на использовании энергии, и, хотя элементы умного здания стараются делать максимально энергоэффективными и автономными, перебои в энергоснабжении становятся проблемой в функционировании таких сооружений. Для решения данной проблемы была разработана концепция создания умной инфраструктуры – Grid Edge [3]. Данная система стоит на стыке умных зданий и интеллектуальных сетей. Она позволяет потребителям не только экономить на энергии, но и делает значительный вклад в сохранение экологии. Технология основана на создании цифрового двойника здания, на основе которого рассчитывается потребность в обеспечении электрической и тепловой энергией, отслеживаются все необходимые показатели и выбросы в окружающую среду. Такая система зачастую снабжается собственными источниками энергии, которую при ее переизбытке, благодаря контакту с интеллектуальной сетью, можно продать в энергосистему. Также может быть установлены накопители энергии. При крупных неполадках в системе появляется возможность перераспределить производимую/накопленную энергию на более важные объекты (медицинские объекты, объекты образования, транспорт и т. д.). Важным фактором, который

учитывает в своей работе система Grid Edge является экология. Задачей сети является поиск вариантов энергоснабжения с наименьшими выбросами углерода в окружающую среду, что способствует процессу декарбонизации. Стоит отметить, что данные технологии также вносят вклад в пути достижения сразу нескольких ЦУР, а именно 7 – недорогостоящая и чистая энергия, 9 – индустриализация, инновация и инфраструктура, 12 – ответственное потребление и производство, 13 – борьба с изменением климата [4].

Оснащение объектов энергетики умными системами управления – закономерный этап развития энергетики, происходящий по всему миру. В Республике Беларусь данный процесс находится на самом начальном этапе, рассматриваются возможности их внедрения и рассчитывается выгода, которой можно достичь при их использовании. Инновации открывают новые возможности развития энергетики. Оно снижает потребность в генерации, а соответственно, необходимую установленную мощность объектов энергетики, открывает возможности для развития ВИЭ, оптимизируют деятельность энергосистемы, делая ее работу удобнее и эффективнее как для производителей, так и для потребителей энергии.

Список использованных источников

1. The Smart Grid [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_grid.html/. – Дата доступа: 24.10.2022.
2. The Smart Grid [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/smart_home.html. – Дата доступа: 24.10.2022.
3. Grid Edge – Artificial Intelligence for Building Energy Systems, Cutting Carbon and Saving Costs [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gridedge.ai/>. – Дата доступа: 24.10.2022.
4. Цели устойчивого развития в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sdgs.by/>. – Дата доступа: 24.10.2022.

УДК 004.415.2

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ГОРОДА

Гаврилик Э. С., Гиль Д. А., Павлык А. О.

Белорусский Государственный Университет информатики и радиоэлектроники
e-mail: sashkapavlyk@tut.by

Summary. The problem of ecology is a top question in the 21st century. The planet itself is suffering from the impacts of human activity. We've noticed that lots of people would like to contribute to the fight against climate change, deforestation, soil depletion, etc., and an app to help them out in this task turned out to be a reasonable solution.

Нашей задачей было разработать мобильное приложение, которое будет содержать интерактивную карту с отображением пунктов приема вторичного сырья, систему фильтров по группам и категории веществ по подгруппам.

На сегодняшний день экологические проблемы стоят в приоритете и управляют всеми сферами нашей жизни. Каждый человек, осознанно относящийся к миру вокруг, хоть раз задумывался о сортировке мусора.

До того, как приступить к реализации проекта мы проанализировали рынок и выбрали несколько приложений с подобной тематикой для детального анализа. Были изучены такие приложения, как Сортуй, CleWo, Зеленая карта. Проанализировав данные приложения, мы выделили следующие ключевые факторы удачного приложения и использовали их в своем проекте. Для создания качественного приложения, в первую очередь нужно провести грамотную аналитику, т. е. определить целевого потребителя. Для этого был составлен портрет покупателя и проанализировали рынок подобных приложений.