

- проветривание помещения происходит без снижения шумо- и теплоизоляционных характеристик окна;
- в помещение подается подогретый воздух, проходящий фальц оконной конструкции;
- полностью исключено появление сквозняков, поскольку клапаны располагаются в верхней части стеклопакета;
- конструкция клапанов незаметна как с внешней, так и с внутренней части окна;
- возможна установка на окна любых конструкций;
- небольшая стоимость самого изделия и его монтажа.

Установка климатических клапанов снижает риск незаконного проникновения в жилище, которое возможно при открытом окне. Открывать окна нет необходимости даже в жаркую погоду.

В условиях низких температур приточные клапаны не замерзают, поскольку через них осуществляется непрерывная циркуляция влажного воздуха, если, конечно, вытяжка исправна и нормально работает. Кроме того, снижение уровня влажности в помещении исключает появление конденсата или обледенения.

**Харичкова Л.В.**

### **ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА БРАЗИЛИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Сегодня Бразилия входит в число стран мира (БРИКС) с наиболее интенсивно развивающимися экономиками. По прогнозам специалистов, для того, чтобы и далее обеспечивать стабильное экономическое развитие, Бразилии до 2025 г. понадобится к уже существующим 100 ГВт мощностей добавить еще 130 ГВт [4, с. 63]. Данное обстоятельство определяет необходимость повышения эффективности работы энергетической отрасли, особенно электроэнергетики.

В конце XX столетия в электробалансе Бразилии преобладала гидроэнергетика. В стране действовали более 20 крупных ГЭС. В их числе крупнейший до недавнего времени в мире гидроэнергетический бразильско-парагвайский комплекс «Итайпу» на пограничном между этими странами участке р. Парана (12,6 млн. кВт). В 90-е гг. XX столетия бразильские ГЭС вырабатывали 93% всего производимого в стране электричества [1, с. 28, 30]. Доля гидроэнергетики в топливно-энергетическом балансе Бразилии в 1999 г. составляла 20% (для сравнения в Венесуэле и Аргентине – 3-9 %) [2, с. 61].

Однако небывалая засуха весны – лета 2001 г. продемонстрировала уязвимость бразильской электроэнергетики, ее зависимость от природных факторов. Длительное отсутствие дождей способствовало тому, что озера и водохранилища, снабжавшие водой ГЭС Юго-Востока и Северо-Востока Бразилии, сильно обмелели: уровень воды в них был вдвое меньше необходимого для нормальной работы ГЭС, а в некоторых из них опустился даже до уровня 15–30% от нормального. В то же время водохранилища северных и южных регионов страны были заполнены водой, необходимой для производства требуемого количества электроэнергии, в том числе и для ощущавших энергодефицит районов. Однако не хватило линий электропередач (ЛЭП) для ее транспортировки в пострадавшие от засухи регионы [5].

В результате на протяжении восьми месяцев районы Юго-Востока и Северо-Востока Бразилии испытывали существенную нехватку электричества и жили в режиме апагона, т.е. периодического отключения электроэнергии на 4–5 часов в день. Перебои в подаче электроэнергии негативно сказались на экономике страны. Прирост ВВП Бразилии в 2001 г. составил вместо ожидавшихся 4% всего 2,6%. В стоимостном выражении было недополучено 10 млрд долл., возрос дефицит внешнеторгового баланса, сократилось промышленное производство. Так, бразильские филиалы автомобильных компаний «Фольксваген» и «Фиат» приостановили работу на двух своих крупнейших заводах, в результате чего было сокращено 2,5 тыс. рабочих мест. Бразильские компании, имеющие электроемкое производство, начали открывать свои филиалы в соседней Аргентине [5].

Энергетический кризис 2001 года, обнаживший слабые места бразильской электроэнергетики, убедил руководство страны в необходимости снижения ее зависимости от гидроресурсов и диверсификации структуры отрасли. В числе первоочередных мер правительством была намечена модернизация существующих ЛЭП и прокладка новых. Срочно был разработан проект строительства второй высоковольтной ЛЭП, соединяющей северную и южную бразильские энергосистемы. Национальная энергосистема стала единой лишь в 1999 г., когда было построено первое соединение ЛЭП.

В качестве возможного разрешения будущих кризисных ситуаций бразильское правительство рассматривало дальнейшее развитие региональной энергетической интеграции, а именно объединение энергетических систем соседних стран, причем не только членов Меркосур (Бразилии, Аргентины, Парагвая и Уругвая). С этой целью в августе 2001 г. президенты Венесуэлы и Бразилии официально открыли ЛЭП (200 кВ) от второй по мощности в регионе венесуэльской ГЭС «Гури» (10 200 МВт) на реке Карони к городу Боа-Виста на севере Бразилии (штат Рорайма) [5]. Исходя из уроков энергетического кризиса 2001 г., правительством Бразилии была разработана национальная программа по строительству к 2010 г. 49 ТЭС (первые 20 к 2005 г.), работающих на собственном или боливийском природном газе. Одновременно с этим началось увеличение сети национальных и межнациональных газопроводов, главным образом, для снабжения строящихся ТЭС, работающих на природном газе [2, с. 65–66, 68].

Энергетический кризис 2001 г. в значительной степени подтолкнул правительство Бразилии к более активному использованию атомной энергии.

В Бразилии эксплуатируются два энергоблока на АЭС «Ангра»: первый был сдан в коммерческую эксплуатацию в январе 1985 г., второй – в феврале 2001 года. Недавно были возобновлены приостановленные ранее работы по достройке третьего энергоблока блока АЭС «Ангра» мощностью 1405 МВт. Предполагается, что реактор будет запущен в 2015 году [3]. Кроме того, в соответствии с действующим в стране Национальным планом развития энергетики предусматривается сооружение четырех новых АЭС мощностью по 1 тыс. 300 МВт и создание сети из 7–10 АЭС с реакторами малой мощности (до 300 МВт). В период 2019–2025 гг. запланировано ввести четыре новых атомных энергоблока-миллионника. Большие перспективы в этом направлении открываются для взаимовыгодного сотрудничества Бразилии и России. В 2009 г. госкорпорация Росатом и Комиссия по атомной энергии Бразилии (НКАЭ) подписали меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области использования атомной энергии в мирных целях. Он предусматривает сотрудничество в области проектирования и строительства исследовательских реакторов, производства радиоизотопов для дальнейшего использования в медицине, промышленности и сельском хозяйстве, обучения и подготовки кадров для атомной отрасли, а также

разработки технологий в области энергетических реакторов и геологоразведки урана [4, с. 63].

Т.о., вызванный сильнейшей засухой энергетический кризис 2001 г. свидетельствовал о необходимости уменьшения чрезмерной зависимости энергетики страны от гидроресурсов и четко обозначил приоритеты в сфере электроэнергетики: модернизация и сооружение новых электростанций (преимущественно работающих на природном газе ТЭС), АЭС и объектов энергетической инфраструктуры (ЛЭП и газопроводов, как национальных, так и межгосударственных). Это позволит диверсифицировать источники энергии и снизить в будущем риски перебоев с ее поставками, что, в свою очередь, повысит энергетическую безопасность Бразилии.

*Литература:*

1. Булавин, В.И. Процессы развития и интеграции энергетики / В.И. Булавин // Латинская Америка. – 1998. – № 10. – С. 21–36.
2. Булавин, В.И., Семенов, В.Л. Газ в энергетике Бразилии / В.И. Булавин, В.Л. Семенов // Латинская Америка. – 2001. – № 6. – С. 60–68.
3. До 2020 года Бразилия ограничится только пуском Ангры-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atominfo.ru/newsaj0905.htm>. – Дата доступа: 16.05.2012.
4. Ирма, Аргуэльо. Ядерная энергетика в Латинской Америке: между экономическим развитием и рисками распространения / Аргуэльо Ирма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pircenter.org/media/content/files/0/13406970320.pdf>. – Дата доступа: 15.12.2014.
5. Швец, Е.А. Страны Меркосур: природные ресурсы – энергетика – интеграция / Е.А. Швец [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://geo.1september.ru/view\\_article.php?id=200301403](http://geo.1september.ru/view_article.php?id=200301403). – Дата доступа: 15.12.2014.

**Новосельцева Д.В.**

**УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГАЗОВЫХ И  
ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

*Брестский государственный технический университет, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Одной из важнейших проблем в природоохранной деятельности является защита атмосферы от загрязнений, которые в значительных масштабах выбрасываются различными источниками, в основном промышленными объектами. Присутствие в атмосфере дурнопахнущих веществ, в том числе поступающих и из вентиляционных выбросов, создает дискомфортные условия жизни людей. Единственным способом решения этой проблемы является очистка вентиляционного воздуха от дурнопахнущих веществ перед его выбросом в атмосферу. Наиболее простым и весьма эффективным способом очистки таких газов является термическое дожигание, но этот способ является, к сожалению, и самым дорогим.