

Нагретая в гелиоустановке 1 вода возвращается обратно в ёмкость для сбора воды 3. по трубопроводу 10. Из этого сборника нагретая вода по трубопроводу 12 направляется в калорифер 6 блока подогрева воздуха 2. Использованная вода в поз. 2 по трубопроводу 13 возвращается обратно в ёмкость для сбора нагретой воды; Нагретый воздух в блоке подогрева воздуха 2 с помощью вентиляционной системы нагнетается в воздухопровод 15. Потребный расход воздуха регулируется шибером 9. Нагретый воздух используется для сушки сельскохозяйственной продукции в сооружении для подсушки 4. Далее использованный воздух с помощью вентиляционной системы 7 по воздухопроводу 16, подаётся обратно блок подогрева воздуха 2. При отсутствии необходимости использования нагретой воды для сушки, сельскохозяйственной продукции, блок подогрева воздуха 2 отключается, и с помощью трубопровода 18 направляется на нужды фермерского хозяйства.

*Список использованных источников:*

1. Гелиоустановка, пат 3998, Респ. Беларусь М ПК F24 2/00/ Северянин В.С., / Заявитель Брестский гос. техн. у-т № 20070576, заявл 03,08,2007 г., опубл. 17.12.2007 г.
2. Гелиоустановка, пат 6889, Респ. Беларусь, М ПК F21 2/00/ K2/00 F21 S 11/00 /Северянин В.С, Власова Т.А., /Заявитель Брестский гос. техн. у-т,- № и 20100484 заявл. 21.05. 2010.
3. Гелиоустановка, пат 6939 U, Респ. Беларусь МПК F21 K 2/00/ F21 S 11/00 Северянин В.С., Янчилин П.Ф. /Заявитель Брестский гос. техн. у-т № 201005556, заявл. 14.06.2010 г.
4. Гелиоустановка, пат 8604, Респ. Беларусь МПК F24J Северянин В.С., Янчилин П.Ф. /Заявитель Брестский гос. техн. у-т № и 20120084 заявл. 30.01.2012.
5. Варианты использования гелиоустановки «ЛУЧ». П.Ф. Янчилин. Вестник Брестского государственного технического университета. – 2017. – № 2: Водохозяйственное строительство и теплоэнергетика. – С. 61–66.

**Савчук Т.П.**

### **ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ВЗГЛЯД (1920-е – нач. 2000-х гг.)**

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина*

Большая энергетика республики начиналась с реализации плана ГОЭЛРО, ставшего первым после революции перспективным планом развития народного хозяйства советского государства. Решение грандиозной задачи электрификации всей страны дало возможность активизировать работы по восстановлению, расширению и строительству новых электростанций в республике. Если в 1913 г. мощность всех электростанций на территории Беларуси составляла всего 5,3 МВт, то к концу 1930-х гг. установленная мощность Белорусской энергосистемы уже достигла 129 МВт. Начало стремительному становлению отрасли положил ввод в эксплуатацию первой очереди Белорусской ГРЭС мощностью 10 МВт – крупнейшей станции в довоенный период. БелГРЭС дала мощный толчок развитию электрических сетей 35 и 110 кВ. В республике сложился технологически управляемый комплекс: электростанция – электрические сети – потребители электроэнергии.

Белорусская энергетическая система была создана де-факто, а 15 мая 1931 г. принято решение об организации районного управления государственных электрических станций и сетей Белорусской ССР — «Белэнерго». На протяжении многих лет Белорусская ГРЭС оставалась ведущей электростанцией республики. Вместе с тем, в 1930-е гг. развитие энергетической отрасли идет семимильными шагами — появляются новые ТЭЦ, значительно увеличивается протяженность высоковольтных линий, создается потенциал профессиональных кадров.

Однако этот яркий рывок вперед был перечеркнут Великой Отечественной войной. Война привела к практически полному уничтожению электроэнергетической базы республики. После освобождения Беларуси мощность ее электростанций составляла всего 3,4 МВт [2, с. 20].

Энергетикам понадобились без преувеличения героические усилия для того, чтобы восстановить и превысить довоенный уровень установленной мощности электростанций и производства электроэнергии. В подчинении созданного в 1957 г. Управления энергетики Совнархоза БССР к этому времени находились уже 16 электростанций, высоковольтные воздушные сети с областными участками, специализированное предприятие «Белорусэнергоремонт» и «Энергосбыт». В последующие десятилетия отрасль продолжала развиваться, ее структура совершенствовалась, создавались новые энергетические предприятия.

Так, в сентябре 1962 г. была введена в эксплуатацию первая на Гродненщине подстанция 220/110/35 кВ «Рось» мощностью 60 МВА, что дало возможность через ВЛ 220 кВ на Березовскую ГРЭС подключить электросети Гродненской области к Белорусской энергосистеме и положить начало интенсивному развитию в области сетей напряжением 110 кВ. От ПС «Рось» практически одновременно с ее вводом были запитаны ВЛ 110 кВ на Мосты и ВЛ 35 кВ на Цемзавод №1. По линии 110 кВ (с декабря 1963 г. 220 кВ) Рось–Бобровники Гродненская энергосистема через ПС 220/110 кВ «Белосток» соединилась с энергосистемой Польши и ПС «Рось» приобрела международное значение [1].

С 1992 г. в связи с остановкой ряда промышленных предприятий и сокращением производства в республике началось снижение потребления как электрической, так и тепловой энергии, которое продолжалось вплоть до 1995 г., когда потребление электроэнергии составило 65,3 % от уровня 1991 г.

С началом подъема экономики в 1996 г. стало постепенно увеличиваться потребление энергии. Проведение организационно-технических энергосберегающих мероприятий на всех стадиях производства, транспортировки и потребления энергоносителей, а также принятие правительством жестких мер по реализации энергосберегающей политики позволили обеспечить увеличение ВВП практически без суммарного прироста потребления топливно-энергетических ресурсов, а также сдержать темпы роста энергопотребления. В результате в 2008 г. в республике было потреблено 36,8 млрд кВт·ч электроэнергии, или 74,9 % от уровня 1991 г. (49,1 млрд кВт·ч). Несмотря на ограниченность финансовых средств, в 2001–2005 гг. энергетики продолжали активно работать над повышением эффективности энергоисточников. Устанавливались генерирующие мощности на действующих котельных с превращением их в миниТЭЦ, проводилась реконструкция устаревшего оборудования. Были введены в эксплуатацию мини-ТЭЦ в Пинске (3,0 МВт), Гродно (3,5 МВт), Витебске (3,5 МВт), Молодечно (3,5 МВт), Солигорске (2,5 МВт). Высокий профессионализм специалистов по проектированию, строительству, монтажу, наладке, ремонту и эксплуатации энергетических объектов республики, значительный опыт, накопленный белорусскими энергетиками за предыдущие годы, позволяли

успешно решать задачи по развитию и реконструкции оборудования подстанций, электростанций, котельных, систем тепло- и электроснабжения [2, с. 21].

В течение первой пятилетки нового тысячелетия в Беларуси были воплощены в жизнь грандиозные планы технического переоснащения отрасли. Среди реализованных в тот период проектов — реконструкция блоков ст. № 3, 4 Березовской ГРЭС с надстройкой их газовыми турбинами мощностью по 25 МВт, а также реконструкция паровой турбины блока ст. № 3 Лукомльской ГРЭС с увеличением ее мощности на 7,5 МВт. Кроме того, была проведена реконструкция Витебской ТЭЦ, Пинской ТЭЦ, Полоцкой ТЭЦ, Бобруйской ТЭЦ-1, Могилевской ТЭЦ-1, Гомельской ТЭЦ-1, Лидской ТЭЦ с заменой отработавших ресурс турбоагрегатов; реконструировано 14 подстанций (ПС) 35-110 кВ с установкой дополнительных трансформаторов, современного оборудования и устройств РЗА; построена высоковольтная линия электропередачи (ВЛ) 330 кВ Барановичи–Россь–Гродно с модернизацией ПС 330 кВ в Барановичах и Гродно, введен в работу шунтирующий реактор на ПС 330 «Барановичи»; начался экспорт электроэнергии в Польшу, для чего выполнена модернизация блока ст. № 5 Березовской ГРЭС и построена ВЛ 110 кВ Брест-2–Вулька-Добрыньска. За этот пятилетний период потребление электроэнергии в республике возросло с 30,71 до 32,79 млрд кВт·ч, а инвестиции в основной капитал белорусской энергосистемы составили более \$ 1 млрд. [2, с. 21].

*Список использованных источников:*

1. К 50-летию ПС «Россь»: гордость электросетевой энергетики Гродненщины // Гродненское унитарное республиканское предприятие электроэнергетики «Гродноэнерго» [Электронный ресурс]. – 2010–2020. – Режим доступа: <http://www.energo.grodno.by/content/%D0%BA-50-%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B8%D1%8E>. – Дата доступа: 12.03.2020.
2. Становление энергетики Беларуси. Путь длиною в жизнь // Энергетическая Стратегия. – 2011. – № 2. – С. 20–29.

**Молош В.В., Томашев И.Г.**

### **МОДЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ СРЕЗУ ПРИ ПРОДАВЛИВАНИИ ПЛОСКИХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ БЕЗ ПОПЕРЕЧНОЙ АРМАТУРЫ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОЙ ТЕОРИИ ПОЛЕЙ СЖАТИЯ В ЗАМКНУТОМ ВИДЕ**

*Брестский государственный технический университет, кафедра прикладной механики*

**Введение.** Несмотря на многочисленные исследования, проведенные с целью изучения сопротивления железобетонных элементов срезу, к настоящему времени до конца не ясен механизм перераспределения внутренних усилий и деформаций, возникающий при этом виде деформации элементов, и не разработана точная и надежная расчетная модель, позволяющая предсказывать величину предельных сил сопротивления. В последние годы к этому вопросу все чаще обращаются ведущие зарубежные и отечественные исследователи.

К настоящему времени известны три метода моделирования трещин в железобетонных элементах сопротивляющихся срезу: модели дискретных трещин,