

Рис. 3. К определению расчетной площади взаимного перекрытия внешнего армирования и половины сечения балки с одной стороны

Из таблицы видно, что составная балочка, усиленная углеволокном, имеет фактический предел прочности очень близкий к теоретическим значениям предела прочности цельной балки. По мнению авторов, это можно отнести скорее к совпадению, поскольку разрушение в обоих случаях начиналось с разрушения клеевого шва между углеволокном и древесиной.

При этом предложенная методика расчета составной балочки, усиленной углеволокном, дает заниженный результат, что можно считать вполне удовлетворительным на данном этапе, но требующим дальнейшего совершенствования метода расчета.

#### Список литературы

1. СНиП II-25-80. Деревянные конструкции: Строительные нормы и правила: утв. Минрегион России 28.12.10. – М., 2010.
2. СП 64.13330.2011 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М., 2011.
3. Цапаев В. А. Оценка модуля упругости древесины конструкций // Жилищное строительство. – 2003. – № 2. – С. 11-13.
4. Лукин М.В. Совершенствование конструкций и технологии производства деревоклееных композитных балок: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Архангельск, 2010. – 20 с.

5. Щуко В.Ю., Рошина С.И. Клееные армированные деревянные конструкции: учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2009. – С. 128.

### КОМПЛЕКСНАЯ ВЫРАБОТКА ТЕПЛА В КОТЕЛЬНЫХ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Юрасов Е.В., Шаров А.В.

Нижегородский государственный  
архитектурно-строительный университет,  
Нижегород, e-mail: zheka777\_92@mail.ru

Согласно проведенным исследованиям в Нижегородской области с 2007 года реализуется программа строительства многофункциональных физкультурно-оздоровительных комплексов (ФОКов). За время реализации программы уже построено и введено в эксплуатацию более 10 ФОКов (в Сергаче, Семенове, Лыскове, Перевозе т.д.). По программе в Нижегородской области и Нижнем Новгороде в 2011-2015 годах планируется строительство 39 ФОКов.



Рис. 1. Внешний вид типового физкультурно-оздоровительного комплекса

В условиях существующих инженерных коммуникаций подключение новых проектируемых нагрузок не всегда является возможным, так как пропускная способность существующих газопроводов ограничена. Одним из вариантов решения вопроса

в обеспечении проектируемых нагрузок по теплу (отопление, вентиляция, подогрев воды в чаше бассейна и горячее водоснабжение) ФОКов является строительство автономных котельных с комплексной выработкой тепла. Тепловая мощность одной такой

котельной составляет 1,1-1,5 МВт при этом расход природного газа на котельную будет составлять приблизительно 130–180 м<sup>3</sup>/ч.

На сегодняшний момент для подключения к существующим газопроводам, проложенным в черте города, необходимо получить разрешение от организации, транспортирующей природный газ, об обеспечении пропускной способности через газораспределительную станцию дополнительного проектируемого расхода природного газа. Для получения разрешения на подключение к существующим газопроводам максимальный часовой расход должен быть как можно меньшим.

Разработка тепловой схемы с применением солнечных коллекторов, тепловых насосов и водогрей-

ных газовых котлов позволит спроектировать автономный источник тепла с меньшим потреблением природного газа и тем самым даст возможность подключения к существующим газопроводам.

Физкультурно-оздоровительные комплексы имеют большую нагрузку на горячее водоснабжение и подогрев воды в чаше бассейна в течение года, поэтому высокую потребность в тепловой энергии можно обеспечить при применении солнечных коллекторов и тепловых насосов, которые позволят максимально использовать нетрадиционные источники энергии и минимально органическое топливо. Использование современных средств автоматизации позволит достичь слаженной работы всего установленного в котельной оборудования.

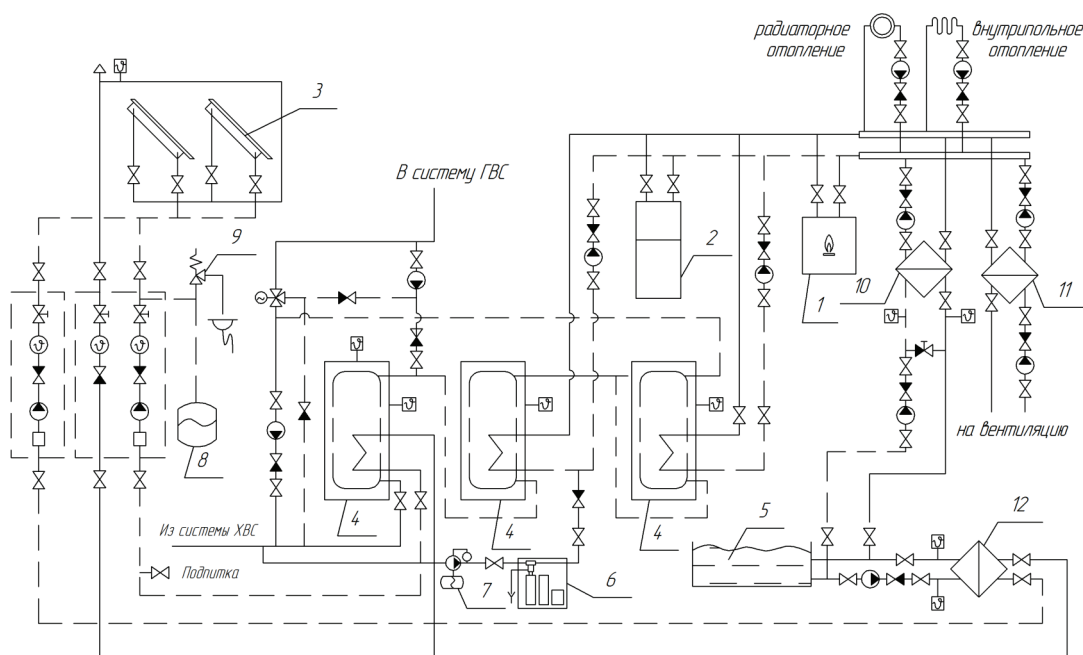


Рис. 2. Тепловая схема котельной:

1 – водогрейный котел; 2 – тепловой насос «вода-воздух»; 3 – солнечный коллектор; 4 – бойлер ГВС; 5 – чаша бассейна; 6 – водоподготовка сырой воды; 7 – насосная станция; 8 – расширительный бак гелиосистемы; 9 – сбросной клапан; 10, 12 – теплообменник бассейна; 11 – теплообменник вентиляции

По санитарным нормам строительство автономной котельной в черте города с большим количеством выбрасываемых вредных веществ и высокой фоновой концентрацией вредных веществ не представляется возможным. Экологический эффект от применения комбинированной выработки тепла с применением солнечных коллекторов и тепловых насосов заключается в уменьшении массы вредных веществ выбрасываемых в атмосферу с дымовыми газами, что

достигается уменьшением количества сжигания органического топлива (природный газ).

**Список литературы**

1. Васильев Г.П., Хрустачев Л.В., Розин А.Г., Абуев И.М. и др. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии / Правительство Москвы Москомархитектура. – ГУП «НИИЦ», 2001. – 66 с.
2. Капралов А.И. Рекомендации по применению жидкостных солнечных коллекторов. ВИНТИ, 1988.
3. Электронный ресурс в интернете <http://www.viessmann.ru>.

**Секция «Теплогазоснабжение и вентиляция»,**

**научный руководитель – Кочева М.А., канд.техн.наук, профессор РАЕ**

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ  
ВОДОПОДГОТОВКИ В СИСТЕМЕ ГОРЯЧЕГО  
ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Волкова Я.Е., Кочева М.А.

Нижегородский государственный  
архитектурно-строительный университет,  
Нижегород, e-mail: yanika1403@mail.ru

Согласно проведенным исследованиям в настоящее время одним из наиболее эффективных способов водоподготовки является электрохимический способ.

Для электрохимического способа водоподготовки используются антинакипные и стабилизационные электрохимические аппараты для котельных и теплопунктов, а так же антинакипные электрохимические аппараты для оборотного водоснабжения.

Антинакипные электрохимические аппараты для котельных и теплопунктов применяются для обработки сетевой воды систем отопления и горячего водоснабжения котельных и теплопунктов, работающих на жесткой воде. Механизм действия аппаратов заключается в воздействии постоянного тока на поток