

**Таблица 1 – Техничко-экономические показатели МТЭЦ по проекту**

| № п/п | Показатель                                   | Численное значение показателя |
|-------|--|-------------------------------|
| 1.    | Выработка электроэнергии                     | 15,3 млн. кВтч                |
| 2.    | Отпуск теплоэнергии, в т.ч.                  | 162,4 тыс. Гкал               |
|       | отработанным паром                           | 88,6 тыс. Гкал                |
| 3.    | Отпуск электроэнергии от турбины             | 14 млн. кВтч                  |
| 4.    | Расход электроэнергии на собственные нужды   | 10 млн. кВтч                  |
| 5.    | Удельный расход топлива, в т.ч.              |                               |
|       | на отпуск электроэнергии                     | 164,2 г/кВтч                  |
|       | на отпуск теплоэнергии                       | 178,9 кг/Гкал                 |
| 6.    | Себестоимость отпущенной с шин (коллекторов) |                               |
|       | электроэнергии, в т.ч                        | 3,59 цент/кВтч                |
|       | топливная составляющая                       | 1,63 цент/кВтч                |
|       | теплоэнергии, в т.ч.                         | 37,5 \$/Гкал                  |
|       | топливная составляющая                       | 17,0 \$/Гкал                  |

нируется полный переход на местные виды топлива. Реализация проекта позволит заместить в топливно-энергетическом балансе республики 19 тыс. тонн условного топлива в виде импортируемого газа и мазута. По проекту на Вилейской МТЭЦ планируется значительно снизить себестоимость отпущенной электрической и тепловой энергии (таблица 1).

Заготовка, приготовление и доставка древесного топлива на МТЭЦ осуществляется предприятиями Министерства лесного хозяйства. Доставка его производится автомобильным транспортом с оборудованной площадки, расположенной на территории Вилейского лесхоза в 800м от МТЭЦ. Затем, на ТЭЦ полученная древесина перерабатывается в щепу. Низшая теплота сгорания такого топлива составляет 2246 ккал/кг. А его полная себестоимость составляет 50424 руб./м<sup>3</sup>, при этом доля транспортных расходов в её структуре составляет 5,8 %, что обуславливается выгодным расположением МТЭЦ по отношению к источнику ТЭР.

Во 2-м полугодии 2007 года расчётная стоимость топлива на технологические цели на основе топливного баланса и установленных цен на энергоносители составила: природный газ – 105,5 \$/т у.т., древесное топливо – 81,9 \$/т у.т. По этой причине при 55%-й доле использования древесины удалось значительно снизить себестоимость единиц электрической и тепловой энергии: 3,59 цент./кВтч и 37,5 \$/Гкал соответственно. Справочно, на аналогичных МТЭЦ системы Минэнерго себестоимость отпущенного с шин 1 кВтч колеблется до 4,53 цент./кВтч, а тепловой энергии до 46 \$/Гкал.

Опыт эксплуатации Вилейской МТЭЦ показывает целесообразность использования местных видов топлива в энергетике при условии размещения электростанций в непосредственной близости от источников ТЭР, а также выбора наиболее рациональной рабочей схемы и использовании новейшего экономического оборудования.

#### Литература

1. Целевая программа обеспечения в Республике не менее 25 процентов объёма производства электрической и тепловой энергии за счёт использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года. Мн., 2004

©ПГУ

### УСИЛЕНИЕ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПАНЕЛЕЙ ПЕРЕКРЫТИЙ АРМАТУРОЙ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН

*Е. Д. ЛАЗОВСКИЙ, Н. С. СИВУШЕНКО, А. П. ЖУКЬЯН*

The results of experimental research was considered in this article. Concrete slabs were strengthened with CarboDur plates. Experimental and calculated materials were compared in this article too

Ключевые слова: многопустотная плита, усиление, реконструкция

Целью экспериментальных исследований являлось получение опытных данных по прочности, жесткости и трещиностойкости железобетонных плит перекрытий, усиленных приклеиванием дополнительной арматуры на основе углеродных волокон.

Опытные плиты имели маркировку П-1, П-2, П-3. Все плиты имели расчетный пролет  $L_0 = 5840$  мм и размеры поперечного сечения 220(н)×720 мм. Плита П-1 испытывалась как эталонная (без усиления), П-2 и П-3 были усилены полосами из углеволокна типа Sika CarboDur H514 и S512 соответственно.

**Таблица 1 – Результаты опытных и расчетных значений разрушающего изгибающего момента**

| Шифр опытных плит | $M_R^{exp}$ ,<br>кН·м | $M_R^{clc}$ ,<br>кН·м | $\frac{M_R^{exp}}{M_R^{clc}}$ | $\frac{M_{Ri}^{exp}}{M_{R1}^{exp}}$ |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| П-1               | 40.2                  | 40.1                  | 1.01                          | 1                                   |
| П-2               | 69.4                  | 69.5                  | 0.99                          | 1.73                                |
| П-3               | 58.4                  | 75.8                  | 0.77                          | 1.45                                |

Усиление плит перекрытия производилось в ненагруженном состоянии [1]. При помощи специального клея на эпоксидной основе углеволоконные полосы были приклеены на плиты со стороны нижней грани. При этом приклеивание полос на плиты П-2 и П-3 проводилось на подготовленную поверхность нижней грани. Испытание усиленных плит проводилось через 2-е суток после усиления.

Все плиты были испытаны по балочной шарнирно опертой схеме. Конструкцию нагружали при помощи домкрата, запитанного от насосной станции и системы траверс, распределяющей нагрузку от домкрата в виде четырех сосредоточенных сил [3]. Нагрузку прикладывали этапами. При этом на нескольких этапах производилось полное разгружение.

Плита П-1 разрушилась в результате достижения арматурой предела текучести, плита П-2 в результате разрыва дополнительной углеволоконной арматуры. Разрушение плиты П-3 произошло по контактному шву между бетоном усиленной плиты и дополнительной арматурой. В ходе эксперимента в плитах П-2 и П-3 образовывались трещины, нормальные к продольной оси, с меньшей шириной раскрытия и расстоянием между ними, чем в плите П-1. Это обусловлено включением в совместную работу с бетоном растянутой зоны дополнительной углеволоконной арматуры.

Так же было проведено сравнение опытных данных с теоретическими расчетами, выполненными по деформационной модели [2] в программе Бета (таблица 1).

В результате проведенного экспериментально-теоретического исследования можно сделать вывод об эффективности метода усиления железобетонных многослойных плит перекрытия полосами из углеволокна. При этом прочность, жесткость и трещиностойкость усиливаемой конструкции существенно увеличивается. Так как разрушение усиленной плиты

П-3 произошло по контактному шву, то при выполнении усиления следует уделять внимание качеству клеевого состава и подготовке поверхности плит.

#### Литература

1. *Ройтман А. Г.* Надежность конструкций эксплуатируемых зданий. – М.: Стройиздат, 1985. – 175с.
2. *СНБ 5.03.01-02.* Бетонные и железобетонные конструкции/ Минстройархитектуры Республики Беларусь. – Минск, 2003. – 139 с.
3. Рекомендации по испытанию и оценке прочности, жесткости и трещиностойкости опытных образцов железобетонных конструкций. - М.: НИИЖБ, 1987. – 36с.

©БГТУ

## ЛАМИНИРОВАННЫЙ ПАРКЕТ

*А. В. ЛЕМЕХ, Л. В. ИГНАТОВИЧ*

This article describes construction of laminate parquet and also it's seatures and properties

Ключевые слова: ламинат, паркет, плита, конструкция

Ламинированный паркет – это сложная многослойная конструкция в виде панели длиной примерно 1200 мм и шириной около 200 мм (есть и другие типоразмеры), на которую нанесен рисунок, имитирующий плотно уложенные дощечки паркета, или ковровое покрытие, кафельную плитку и т. п. Все слои вместе имеют толщину не более 9 мм, и каждый из них выполняет определенную функцию.

Конструкция панели ламинированного паркета включает в себя: прозрачный износостойкий слой смолы, который обеспечивает высокую износостойкость, ламинат с рисунком (слоистый материал, получаемый при высоком давлении), крафт-бумага, пропитанная смолой, древесноволокнистая плита высокой плотности сухого способа формования, нижнего слоя для гидроизоляции и стабилизации формы, а также для снижения внутреннего напряжения. В наиболее качественных марках паркета этот поверхностный слой содержит корунд, известный своей твердостью. Отнесение ламината к тому или иному классу подтверждается путем различных испытаний, в соответствии с европейскими нормами EN 13329 (Laminate floor coverings – Specifications, requirements and test methods) – «Покрытия для полов многослойные».

Для проверки качества материала разработан специальный тайбер-тест. Он заключается в следующем: на образец ламинированного паркета ставится абразивный диск, который вращается с высо-