контактами. При переносе веса тела лыжника вперед замыкается контакт, запускающий показ спуска лыжника по эстакаде на экране и одновременно включается цепь электронного секундомера. Одновременно с началом движения лыжника слышит звук в виде шума лыж, скользящих по лыжне эстакады. В момент окончания отталкивания спортсмена от опоры происходит размыкание контактов под действием пружины опорной площадки и отсчет времени прекращается.

Взаимодействие механизма опорной площадки с ПК реализуется в виде конструкции на основе микроконтроллера, реализующей USB HID (Human Interface Device) клавиатуру, которая является Plug-and-Play устройством и не требует установки драйверов. Основой конструкции является микроконтроллер Microchip PIC18F14K50. Данная реализация не требует отдельного источника питания, т.к. подключается к порту USB и получает питание непосредственно от него.

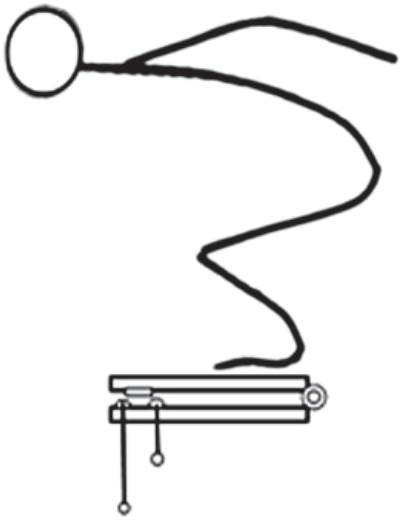

Рис. 3

На рис. 3 изображена схема устройства, с которым взаимодействует спортсмен при выполнении имитации экспериментальных прыжков для совершенствования навыка своевременного отталкивания от стола отрыва. Устройство представляет собой платформу из двух пластин. На нижней пластине находятся клеммы, подключённые к USBHID. Верхняя пластина при отталкивании прыгуна в конце «разгона» замыкает электрический контур.

Пружина предотвращает постоянное замыкание контура. Команды, посылаемые в моменты замыкания и размыкания контура, задаются в программе микроконтроллера. При наклоне тела спортсмена вперёд верхняя пластина платформы, которой он стоит, поворачивается на оси, происходит замыкание контактных клемм и посылается команда на запуск микроконтроллера. После завершения процесса отталкивания платформа под действием пружины поворачивается на своей оси и происходит размыкание контура. Отсчёт времени при этом останавливается.

Все данные в виде разностей $\Delta t = t_{задан} - t_{воспр}$ заносятся в память компьютера. Результаты серии измерений величин Δt представляются в виде медиан и квартильных отклонений, эти характеристики рассчитываются на том же компьютере с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

1. Разработанная нами методика предоставляет возможность сопоставления расчетного времени движения спортсмена по эстакаде разгона $t_{расч}$ и времени зафиксированного в эксперименте с помощью электронного стенда $t_{экспер}$. Следовательно, появляется возможность оценивать точность специфической реакции на движущийся объект в лабораторных условиях, максимально приближенных к реальным.

2. На основе авторской методики оказывается возможным в стационарных условиях и без больших затрат энергии для подъемов на трамплин практически изучать и совершенствовать такие необходимые для спортсменов характеристики, как своевременность начала и окончания процесса отталкивания от стола отрыва при разных задаваемых параметрах трамплинов и скоростей разгона.

3. Для квалифицированных спортсменов величины различий между расчетными и практически полученными компьютерными характеристиками разгона и отталкивания могут быть важнейшими показателями уровня их спортивной формы.

4. Применение электронных методов контроля позволяет сохранять полученные результаты измерений в долговременной памяти ЭВМ и использовать их в качестве одного из результатов педагогического контроля на разных этапах подготовки спортсменов.

5. Особенное положительное значение предлагаемая методика может иметь в учебно-тренировочном процессе юных спортсменов, начинающих осваивать технику прыжков на лыжах. Для них выполнение многочисленных прыжков с подъемом на трамплин является серьезной физической нагрузкой [8].

Список литературы

1. Грозин Е.А. Прыжки на лыжах с трамплина. – М.: Физкультура и спорт, 1971.–С. 88. Кузнецов В.А. Устройство для определения своевременности окончания отталкивания. – Всесоюзная научно-техническая выставка «Электроника и спорт – IIK». – Ленинград, 1972. – Рег. №505.

2. Зубарев Ю.М. Исследование кинематических и динамических характерис-тик выполнения отталкивания в прыжке на лыжах: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Тартус. ордена Труд. Крас. Знамени гос. ун-т. – Тарту, 1974. – 24 с.

3. Кузнецов В.А., Кодинцев Ю.Н., Головин В.С. Срочная информация о движении отталкивания в прыжках на лыжах // Теория и практика физ. культуры. – 1972. – №3. – С. 18-20.

4. Методические рекомендации по методике обучения юных лыжников-прыгунов в период начальной подготовки на снегу // Составители Б.Н. Евстигнеев, Н.Г. Иванников. – ЛНИИФК, 1983. – 17 с.

5. Орлик С. Секреты Delphi на примерах – М.: Восточная Книжная компания, 1996. – 352с.

6. Уэлфорд А. Измерения сенсомоторики // Инженерная психология. – Прогресс, М.: ЛГУ, 2003 – 103 с.

7. Фомин С.К. Сосредоточение внимания у квалифицированных спортменов-прыгунов и двоеборцев при выполнении прыжков на лыжах с трамплина // Теория и практика физической культуры. – 1995. – С. 52-53

8. Delphi 7 Учебный курс / И.С. Бороновский. – СПб.: Питер, 2003 – 376 с.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛАДОК НА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Лихачев А.В., Повереннов С.Д., Лихачева С.Ю.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: sashalikhachev686@mail.ru

Камни и кирпичи из деревобетонов представляют собой искусственный безобжиговый стеновой строительный материал, изготовленный методом вибропрессования из легкого бетона, песка, модифицирующих добавок и отходов деревообрабатывающей и деревообрабатывающей промышленности, отвердевший в естественных условиях или в условиях тепловлажностной обработки при атмосферном давлении [1]. Гипсоопилочные камни отличаются от опилкобетонных тем, что в их состав помимо бетона входит еще и строительный гипс с различными замедлителями схватывания. Арболитовые камни со-

держат в своем составе более крупные, чем опилки, отходы – щепу, стружку, дробленку.

При изготовлении опилкобетонных и гипсоопилочных камней и кирпичей старые, долго пролежавшие опилки и те, которые во время эксплуатации могут быть подвергнуты действию влаги, следует подвергать специальной обработке. Но в тоже время практика применения опилкобетона в нашей стране, описанная в литературе [2], показывает, что в присутствии цемента свежие опилки не подвержены гниению, и их обработка необязательна. Это обстоятельство подтверждается и исследованием технического состояния стен здания в Нижнем Новгороде, эксплуатируемого в течение 9 лет без наружной отделки, проведенного специалистами кафедры конструкций из дерева, древесных композитов и пластмасс ННГАСУ, не было выявлено признаков гниения опилок в структуре опилкобетонных кирпичей, изготовленных без минерализации опилок.

Плотность опилкобетона в основном определяется соотношением опилок и песка. Чем меньше песка, тем меньше плотность опилкобетона и лучше теплотехнические свойства, однако при этом снижается его прочность. Естественно, прочность опилкобетона повышается с увеличением количества вяжущего и песка. Поэтому к выбору состава опилкобетона следует подходить дифференцированно, в зависимости от требуемых свойств конструкции (количество этажей, наружная или внутренняя стена, толщина стены, несущая конструкция и т.д.).

В нашей стране опилкобетон и арболит применялись с 1925 г. при возведении монолитных набивных стен малоэтажных жилых домов, животноводческих помещений, мастерских, гаражей и т.п. [2]. Недостатком монолитного опилкобетона является сезонность работ, в результате чего на большой территории страны строительство велось лишь на протяжении 3–5 месяцев в году. Поэтому появилась идея использовать деревобетоны для производства штучных изделий.

Как известно из нормативной литературы [3], камни из опилкобетона марки 5 можно использовать только как теплоизоляцнонный материал; 10 – для наружных стен одноэтажных зданий с мансардой, несущих внутренних капитальных стен, выравнивающего слоя над фундаментами; 25 – для наружных стен двухэтажных зданий, несущих внутренних капитальных стен.

Одной из основных причин, препятствующих широкому внедрению в практику проектирования и строительства камней и кирпичей из деревобетонов, является отсутствие научно обоснованных данных о прочности и деформативности кладки из таких камней (кладок на естественных заполнителях), а также нормативной базы по расчету каменных элементов конструкционных древесных бетонов.

Тем не менее, необходимо отметить всплеск интереса к производству штучных изделий из различных деревобетонов и использованию кладок на их основе в малоэтажном строительстве.

В-основном, такой интерес предъявляют собственники лесопильных и деревообрабатывающих предприятий. С экономической точки зрения заготовка и переработка древесины сопровождается огромными потерями, но при этом проблема использования древесных отходов самым существенным образом затрагивает вопросы сохранения окружающей среды [2]. Даже незначительное количество древесных отходов, образующихся в технологическом процессе, использование которых не предусмотрено технологией производства, приводит с течением времени к образованию больших куч (отвалов) этих отходов на территории самих предприятий или вне их. Находясь в больших кучах, древесные отходы подвергаются действию атмосферного воздуха, влаги, бактерий, грибков и насекомых. Немалым отрицательным фактором является и повышение пожароопасности на территории предприятий.

При этом использование этих отходов позволяет получить экологически чистый, экономически выгодный стеновой материал с отличными теплоизоляционными и звукоизоляционными свойствами. Показатели теплосопротивления кладок с древесными заполнителями превосходят большинство традиционных строительных материалов и лишь незначительно уступают поризованным бетонам (н-р, у камней опилкобетона – 0,1-0,17 Вт/мК). Показатели звукопоглощения от 0,17 до 0,6 (при частотах звука 125-2000 Гц).

Уникальные санитарно-гигиенические характеристики материала обеспечивают отличный микроклимат в домах, построенных из таких камней. Водопоглощение на уровне традиционных строительных материалов (8-12% для условий эксплуатации Б), а при организации защитных мероприятий водопоглощение может быть снижено до 2-4%.

Также существенно снижается масса зданий, а, значит, и требования к фундаменту и несущим конструкциям, что опять же приводит к снижению себестоимости сооружений, выполненных из опилкобетонных и арболитовых кладок. Показатели морозостойкости стен из кладок на естественных заполнителях – F25-F50 (75-100 циклов)].

Таким образом, применение кладок на естественных заполнителях в малоэтажном строительстве позволяют рассматривать развитие производство штучных изделий из деревобетонов не как временную меру для ликвидации дефицита в строительных материалах, а как одно из важнейших направлений в освоении древесного сырья.

Предшествующий опыт эксплуатации зданий со стенами из конструкционных древесных бетонов в разнообразных условиях [2] показал, что не во всех случаях они имели достаточную надежность и долговечность, вследствие того, что при их проектировании не было учтено влияние длительности загружения на механические свойства материала, прочность и деформативность стеновых конструкций в целом.

Поэтому актуальной представляется задача изучения класса кладок на естественных заполнителях, закономерностей их деформирования при длительном загружении и создание методики расчета стеновых конструкций, выполненных из таких кладок. Эти задачи должны быть решены при выполнении НИР в рамках Государственного задания Минобрнауки России (тема «Определение закономерностей процессов разрушения и деформирования кладок из камней и кирпичей на естественных заполнителях», руководитель – доцент, к.ф.-м.н. С.Ю. Лихачева), исполнителями которой являются авторы статьи.

Список литературы

1. Цепаев В.А. Кратковременная прочность кладки из опилкобетонных камней при одноосном сжатии / В.А. Цепаев, С.Ю.Лихачева, И.Н. Шурышев // Приволжский научный журнал. – 2009. – №4. – С. 13–18.

2. Цепаев В.А. Легкие конструкционные бетоны на древесных заполнителях / В.А. Цепаев, А.К. Яворский, Ф.И. Хадонова; Сев.-Кавк. горн. металлург. ин-т, Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова. – Орджоникидзе: Ир, 1990. – 132 с.: ил.

3. ГОСТ 6133-84. Камни бетонные стеновые. Технические условия.