

наметилась тенденция к снижению аварий и травм. Количество аварий составляет от 2 до 7 в год, но распределение их по металлургическим производствам

различно (рис. 2). Наиболее опасными являются коксохимическое, доменное, кислородно-конвертерное производства.

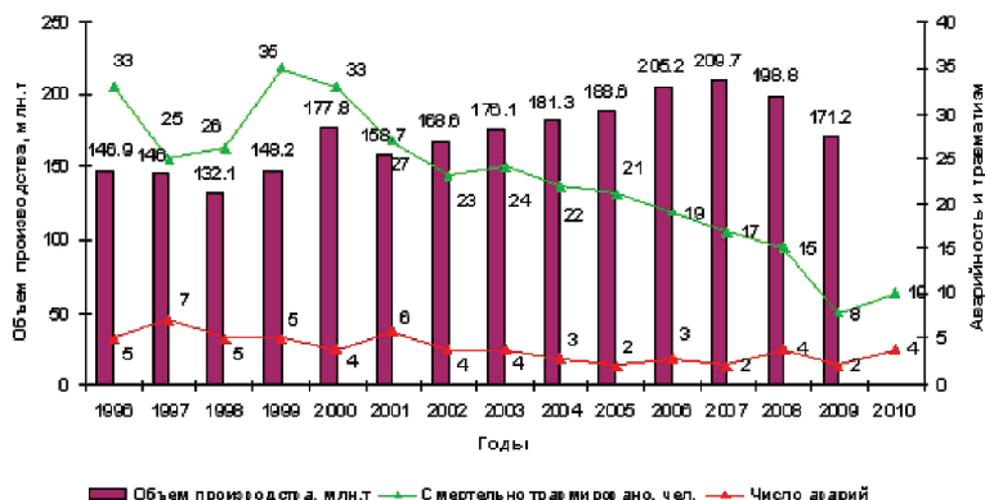


Рис. 1 Динамика травматизма и аварийности в сопоставлении с объемами производства

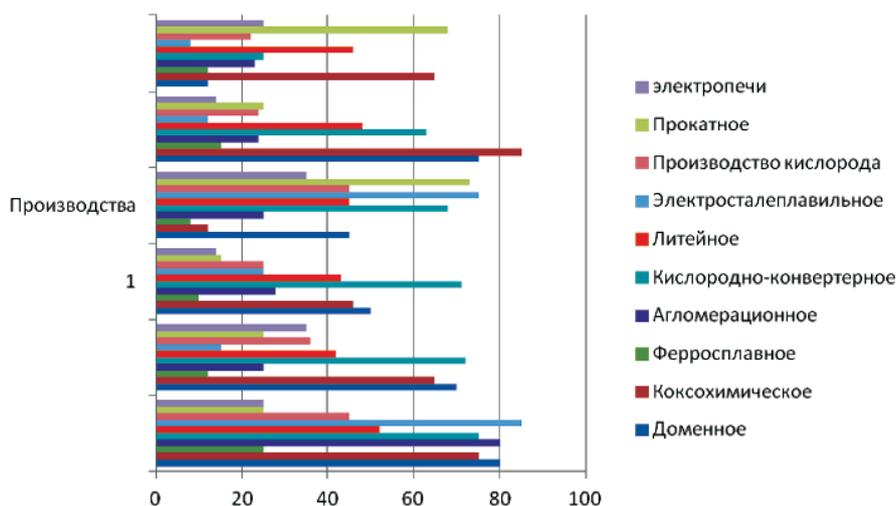


Рис. 2 Распределение аварий по видам производств

Для снижения аварийности, травматизма и управления техногенной безопасностью, в частности, кислородно-конвертерного цеха (ККЦ) ОАО ММК в отличие от традиционных подходов к оценке рисков металлургического производства, основанных в первую очередь на вероятностной теории, предлагаем синтез прогнозирования научно-технологического развития – построение моделей развития и функционирования сложной социально-природно-техногенной (С-П-Т) системы, установление и использование расчетных зависимостей для ее динамического неравномерного развития во времени и пространстве с целью обоснования основных показателей, критериев и порогов развития отдельных элементов такого производства под действием внешних и внутренних благоприятных и неблагоприятных факторов с одновременным учетом характеристик эффективности развития и стратегических рисков развития. Объектом исследования являются несущие металлические конструкции кранов ККЦ ОАО ММК.

Такой подход позволит регламентировать техногенную безопасность конкретного металлургическо-

го производства, такого, как например, ККЦ и выполнять рекомендации по повышению надежности его оборудования в процессе эксплуатации.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕССА ОТТАЛКИВАНИЯ У СПОРТСМЕНОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРЫЖКОВ НА ЛЫЖАХ С ТРАМПЛИНА**

Лепихин Е.Н., Петров А.А.

ПНИПУ Чайковский филиал, Пермский край, Чайковский, e-mail: ZIK3AK@ya.ru

В процессе выполнения спуска спортсмена на лыжах по эстакаде трамплина своевременность отталкивания от стола отрыва в конце разгона является важнейшей составляющей, которая в значительной степени определяет дальность его дальнейшего полета [2]. Процесс подготовки прыгуна к отталкиванию предусматривает необходимость точной оценки увеличивающейся скорости своего движения, общего времени скольжения по эстакаде разгона, меняюще-

гося расстояния до стола отрыва трамплина и, особенно, своевременности начала процесса отталкивания.

Особенность скольжения по эстакаде состоит в том, что спортсмен при спуске фиксирует свой взгляд на дальней кромке стола отрыва трамплина, которая как бы «приближается» к нему с нарастающей скоростью. Следовательно, имеет место специфическая зрительно-двигательная реакция на движущийся объект типа РДО, характерная для многих скоростных видов спорта [14]. Важнейшим условием успешного выполнения отталкивания от стола отрыва, таким образом, является минимальная величина ошибки спортсмена в определении своевременности момента этого двигательного действия [13]. Нужно также учитывать, что ошибки, допущенные спортсменом при разгоне по эстакаде трамплина и отталкивании в дальнейшем, при безопорном положении его в полете, полностью исправить уже невозможно [2]. Поэтому формирование таких реакций является для прыгунов на лыжах важнейшим компонентом обучения и дальнейшей спортивной тренировки [12].

Исследования реакции типа РДО у прыгунов на лыжах с трамплина разного возраста и квалификации производились ранее неоднократно, но ограничивались, как правило, традиционными лабораторными методиками [14]. Единственная попытка решения задачи по определению своевременности реагирования спортсменов в условиях приближающихся к реальным была сделана В.А. Кузнецовым в 1972 в виде разработки специального тренажера для юных прыгунов с трамплина [5].

Поэтому для изучения специфических двигательных реакций у прыгунов на лыжах по их главным компонентам (своевременности, длительности, стабильности) нами разработан специализированный тренажер, позволяющий в лабораторных условиях создавать имитации процесса разгона и отталкивания на эстакаде трамплина максимально приближенных к реальным.

При использовании тренажера спортсмен располагается на специальной подставке в специфической позе разгона (рис. 1) перед экраном, на котором проецируется вид лыжни на эстакаде трамплина (рис. 2).



Рис. 1. Имитация стартовой позы спортсмена при использовании специализированного тренажера



Рис. 2. Имитация вида эстакады разгона со стартовой площадки трамплина

Для запуска и остановки программы имитации спуска спортсмена нами применена контактная схема, помещенная под опорной поверхностью тумбы,

на которой находится спортсмен перед началом «спуска». Верхняя опорная поверхность тумбы размещена на поперечной оси и снабжена электрическими

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. Основной конструкции является микроконтроллер Microchip PIC18F14K50. Данная реализация не требует отдельного источника питания, т.к. подключается к порту USB и получает питание непосредственно от него.

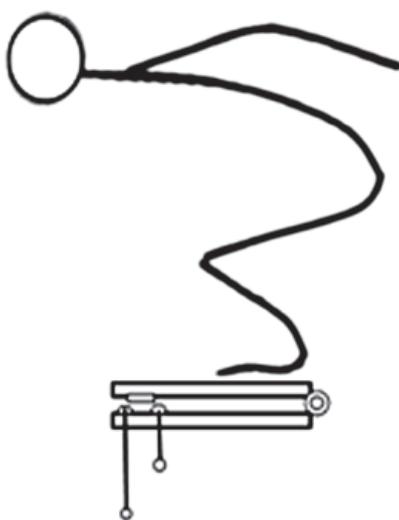


Рис. 3

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  $\Delta t = t_{\text{задан}} - t_{\text{воспр}}$  заносятся в память компьютера. Результаты серий измерений величин  $\Delta t$  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 дви-

жения спортсмена по эстакаде разгона  $t_{\text{расч}}$  и времени зафиксированного в эксперименте с помощью электронного стенда  $t_{\text{экспер}}$ . 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 – ПК». – Ленинград, 1972. – Рег. №505.
2. Зубарев Ю.М. Исследование кинематических и динамических характеристик 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 спортсменов-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 КЛАДКОВ 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-