

Таблица 2

Описание компонентов серийного устройства

№№	Название	Описание
1	Контроллер avr	AT90CAN128-16MU, MCU, AVR, 128K FLASH, QFN-64
2	Трёхосный гироскоп	Чип ITG3200
3	Трёхосный акселерометр	Чип MMA7361 компании Freescale производства DFRobot.
4	Трёхосный компас	Чип Honeywell HMC5883L
5	Прочее	Соединительные провода и резисторы

Разработка прототипа устройства состоит из двух стадий: сбор показаний датчиков в процессе плавания и игр детей, и показаний в процессе утопания. «Принимающей стороной» на PC является программа, написанная в среде Microsoft Visual Studio 2013. Ее суть в том, что данные, приходящие в сетевой сокет от Arduino, она записывает в соответствующие файлы. Далее используется линейная регрессия для построения модели поведения человека в зависимости от данных, поступающих с датчиков.

Следующая стадия – это создание серийного устройства на базе микроконтроллера AVR, который определял бы активность человека уже на воде. Серийный образец не будет содержать WiFi модуля, он будет полностью автономен и связан только со спасательным жилетом с помощью сервопривода для его активации, а также содержать GSM модуль для подачи сигнала о помощи.

Важное место здесь занимает вопрос адаптации ребенка к данному устройству. Предполагается, что в сборе продукт будет представлять из себя надувной спасательный пояс или жилет (который надувается

с помощью CO₂) и устройство с сенсорами и сервоприводом. Работая от батареи, устройство будет считывать данные с датчиков, и при определении подозрительной активности с помощью сервопривода активировать надувание спасательного пояса или жилета. Поскольку адаптация – ключевой фактор в успешности использования устройства, будут проведены опыты использования разных конфигураций и производителей спасательных жилетов.

Невозможно сейчас сказать, насколько удобным будет продукт и как его воспримет аудитория. Но фактом остается то, что в течение года огромное количество семей с детьми выезжают на море и отпускают своих детей плавать в открытой воде. Вполне может случиться так, что ребенку потребуется помощь, и при использовании данного продукта он сможет спасти человеку жизнь.

Список литературы

1. Утопающие редко похожи на тонущих // ИноСМИ.ру URL: <http://www.inosmi.ru/world/20130609/209844630.html> (дата обращения: 18 января 2014).
2. Работа выполнена при частичной поддержке грантов РГНФ 13-16-70001 и РФФИ 14-06-00026.

Секция «Строительство и строительные технологии», научный руководитель – Колесников А.С., канд.техн.наук, профессор РАЕ

ПОДБОР ВНЕЦЕНТРЕННО СЖАТЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОРОБЧАТОГО СЕЧЕНИЯ

Буланов Е.В., Козлов А.А., Кузина Ю.А.

Тамбовский государственный технический университет,
Тамбов, Россия

В процессе проектирования зданий и сооружений (особенно в промышленном строительстве), узлов машин и агрегатов, широко используются стальные элементы коробчатого сечения. При этом возникает необходимость подбора минимальных размеров, обеспечивающих несущую способность конструкции. В процессе определения параметров с переходом от одной толщины проката к другой наблюдается скачкообразное изменение расчетного сопротивления (допускаемого напряжения), что не позволяет минимизировать функцию площади сечения. Для устранения этого недостатка предлагается следующий алгоритм:

Вводятся исходные данные (нагруженность по продольной силе N/l_x , эксцентриситет e_0/l_x , соотношение расчетных длин l_y/l_x , расчетное сопротивление стали R_y или допускаемое напряжение $[\sigma]$). Для каждого набора исходных данных расчет производится отдельно.

Задается и варьируется высота сечения элемента h (рис.1).

Задается и варьируется гибкость стенок λ_w .

При заданной высоте и гибкости стенок подбирается необходимая площадь сечения полок, определяющая площадь сечения всего короба.

Гибкость стенок варьируется до тех пор, пока не определится самый экономичный вариант для заданного значения высоты. После этого возвращаемся к п.2 алгоритма. Принимается новая высота h и расчет повторяется. Высота сечения изменяется до тех пор,

пока не получено такое ее значение, при котором площадь оказывается минимально возможной для заданного набора исходных данных.

Площади сечений полок короба подбирается следующим образом:

- задается первоначальное значение A_f ;
- вычисляются прогибы стержня, подсчитываются полные эксцентриситеты приложения нагрузки $e = e_0 + f_x$, определяются крайние деформации; если деформация превосходит предельное значение, то возвращаемся к началу цикла по назначению размеров полок, площадь сечения последних увеличивается и расчет повторяется; для определения прогибов и деформаций использовался методика, описанная в работах [1-4].

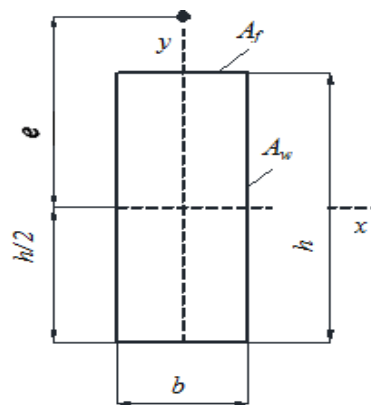


Рис. 1 Схема сечения.

– определяется критическая гибкость полок $\lambda_{кр}$; гибкость полок принимается равной $\lambda_{кр}$ и исходя из этой гибкости и текущей площади A_f определяется ширина и толщина полок; если ширина полок превосходит h , то она принимается равной h , а толщина полок – равной A/h ;

– скомпонованное сечение проверяется на соответствие конструктивным условиям: если толщина полки превосходит три толщины стенки, значит, при заданной высоте и гибкости стенок требуются слишком мощные пояса, тогда гибкость стенок уменьшается и расчет повторяется; если необходимая гибкость стенок оказывается слишком маленькой – высота короба занижена, тогда увеличивается значение h ;

– проверяется устойчивость стенок; текущая гибкость стенок сравнивается с критической гибкостью. Устойчивость стенок проверяется в двух местах: в середине и на опоре элемента; если хотя бы в одном из этих мест стенка оказывается неустойчивой, то возвращаемся к началу цикла назначения площади сечения полок, принимаем большее значение A_f и заново производим все расчеты. Увеличением площади A_f отыскивается возможный вариант короба при заданной гибкости стенок. Подобрал сечение при одной гибкости стенок, переходим к следующему варианту с меньшим значением $\lambda_{кр}$, а площади коробчатых сечений сравниваем. Такой подход не позволяет пропустить наиболее экономичный по расходу материала вариант сечения.

– после того, как устойчивость стенок оказывается обеспеченной, производится проверка устойчивости элемента из плоскости действия изгибающего момента. Если устойчивость оказывается необеспеченной, возвращаемся к назначению новой, большей величины A_f и весь расчет повторяется.

Высота коробчатого сечения h , гибкость стенок $\lambda_{кр}$ и площади полок A_f варьируются с переменным шагом. Схема вариаций одинаковая для всех параметров и поясняется она на примере поиска выгодной высоты сечения h (рис.2).

Сначала принимается некоторое минимальное значение h .

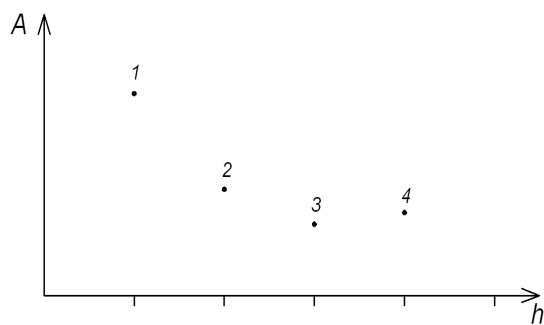


Рис. 2 Зависимость площади сечения от высоты элемента

После этого высота h увеличивается с заданным шагом до тех пор, пока площадь сечения A не оказывается больше, чем при предыдущем значении высоты (точка 4). Следовательно, минимум A располагается между точками 2 и 4.

Локализовав соответствующий интервал высот, возвращаемся к высоте h в точке 2 и начинаем снова увеличивать высоту сечения, но уже в вдвое меньшим шагом. Определяется новый, уже меньший интервал значений h , между которыми располагается «оптимальная» высота сечения элемента. При каждой высоте h производятся все описанные выше вычисления.

Приближения выполняются до тех пор, пока не достигается заданная точность.

Использование данной методики позволяет скомпоновать коробчатое сечение элемента с размерами, обеспечивающими минимальный расход стали при заданных исходных параметрах.

Список литературы

1. Васильков Ф.В., Буланов В.Е. О прогибах и пластическом деформировании стальных внецентренно-сжатых стержней// Изв. Вузов. Строительство, 1999, №1.
2. Мазов А.А. Пластическое деформирование стальных стержней переменной жесткости /А.А. Мазов, В.Е. Буланов.// Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. Тамбов, 2010 №4-6(29). - С. 60-63.
3. Мазов А.А. О прогибах и пластическом деформировании стальных стержней переменной жесткости /А.А. Мазов, В.Е. Буланов.// Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2009: Сб. науч. трудов по материалам междунар. науч.-но-технич. конф Т.3. Технические науки. Одесса: Черноморье, 2009. С.39- 44.
4. Буланов Е.В. О прогибах и пластическом деформировании стальных стержней коробчатого сечения / Буланов Е.В., Буланов В.Е., Соломатина А.В.// Современные направления теоретических и прикладных исследований'2013: Сб. науч. трудов по материалам междунар. Научно-технич. конф Т.3. Искусствоведение, архитектура и строительство. Одесса 2013. С.64-68.

ХОЛОДНАЯ АСФАЛЬТОБЕТОННАЯ СМЕСЬ, ПОЛУЧАЕМАЯ ПУТЕМ ВТОРИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕГЕНЕРИРОВАННОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА

Едисеев О.С.

СВФУ им.М.К. Аммосова, Автодорожный факультет,
гр. АДА – 10, Якутск, Россия

Дорожные покрытия из холодного асфальтобетона укладывают при строительстве дорог с небольшой интенсивностью движения, а также при ямочном ремонте асфальтобетонных покрытий всех типов, включая I климатическую зону (III и II подзона).

Расширение использования холодного асфальтобетона происходит путем разработки смесей с повышенными прочностными показателями, сильным сцеплением с влажными минеральными материалами, увеличенным сроком хранения смеси за счет показателя слеживаемости.

Разработка модифицированных холодных смесей является одним из путей снижения энергозатрат в дорожном строительстве. Их можно готовить на одной базе и транспортировать на дальние расстояния без риска потери или изменения потребительских свойств. Использование холодных смесей позволяет производить строительные и ремонтные работы при более низких температурах воздуха, чем это допускается при применении горячих асфальтобетонных смесей. Ремонтный сезон может быть продлен до температуры -30 °С, при этом обеспечиваются высокая оперативность, стабильность работ и возможность круглогодичного проведения и повышения их долговечности.

Лучшие качественные показатели смесей обеспечиваются при использовании минеральных материалов с максимальной величиной зерен до 15 мм. В данной работе для изготовления асфальтобетонной смеси использовался дорожный битум марки БНД 90/130. В качестве разжижителя применялось дизельное топливо.

Для данного исследования использовались перечисленные компоненты: дорожный битум марки БНД 90/130, остаточный гудрон, резиновая крошка с активированным цеолитом, минеральные материалы в количестве 55-57 % подобранного состава от общей массы асфальтобетонной смеси (щебень 5-15 мм, отсев дробления щебня фракции 0-5 мм). Зерновые составы минеральной части смесей подбирали