

организацией региона, включающей оптимальное разделение и интеграцию труда; с формированием внутрорегиональной инфраструктуры; выравниванием условий социально-экономического развития локалитетов; поддержкой развития мелкого и среднего предпринимательства; с обеспечением гарантий развития местного самоуправления и т.д.

Интересы муниципальных образований реализуются, прежде всего, в комплексном социально-экономическом развитии муниципалитетов; в финансировании школьного образования и здравоохранения населения; организации и функционировании общественного транспорта; благоустройстве территории, регулировании вопросов земельного хозяйства; развитии городской архитектуры и общем планировании застройки; поддержании правопорядка и борьбы с преступностью; организации культурных мероприятий и некоторые другие. Не менее важными являются интересы, связанные с пре-

дотворением загрязнения окружающей среды, поддержанием безопасной экологической обстановки, развитием и реализацией экологического потенциала территории.

Реализации этих интересов служит финансовая основа соответствующих образований, важную роль в формировании и использовании которых играют межбюджетные отношения. При этом целостное и устойчивое развитие государства возможно лишь в случае сбалансированной реализации экономических интересов всех субъектов межбюджетных отношений, поскольку во многом от этого зависит эффективное решение задач, стоящих на различных уровнях общественной структуры современной России.

В этой связи создание эффективного финансового механизма согласования и реализации интересов регионов во многом способствовало бы реализации национальных интересов в перспективе.

**«Технические науки и современное производство»,
Франция (Париж), 15-22 октября 2011 г.**

Технические науки

**АНАЛИЗ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТЫ СТАЛЬНЫХ
БАЛОК ПРИ ЛОКАЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ**

¹Гребенюк И.И., ¹Ширманов В.С.,
²Терешин И.Г., ²Долгих А.Н., ²Ищенко С.Г.

¹НОУ ВПО «Нижегородский институт
менеджмента и бизнеса»;

²Нижегородский военный институт инженерных
войск, e-mail: nqtu2008@ya.ru

На основании произведенного анализа теоретических и экспериментальных исследований обосновывается методика расчета стальных балок при локальных нагрузках.

Ранее был рассмотрен механизм разрушения сжатой зоны стальных двутавровых балок при воздействии локальных нагрузок [1, 2]. Однако размеры пластической области на рис. 1 [1, 2] в данной методике расчета определяются по приближенным формулам, которые требуют подтверждения. Для этого были проведены экспериментальные исследования с помощью метода оптически активных покрытий (ОАП), а также произведен расчет на ЭВМ методом конечных элементов (МКЭ).

На экспериментальные балки Б-8, Б-9, Б-10, Б-11 передача нагрузки от пресса осуществлялась через цилиндрический стержень диаметром 30 мм, по всей ширине полки; на балку Б-7 – через штамп с шириной участка контакта 35 мм, также по всей ширине полки. Балки загружались по однопролетной схеме на поперечный изгиб сосредоточенной силой,

приложенной к середине пролета. Нагрузка осуществлялась ступенями в 3 тонны с последующей разгрузкой и наблюдением за остаточными деформациями. Нагрузка проводилась до потери несущей способности. Была получена граница зоны пластических деформаций в момент разрушения. Фиксирование зоны развития пластических деформаций осуществлялось фотографированием на каждой стадии нагружения, а также после разгрузки. Процесс развития зоны пластичности дополнительно фиксировался видеоаппаратурой. Это позволило наблюдать процесс развития пластической области при увеличении нагрузки от нуля до разрушений.

Картина полос в балке Б-9 при разрушающей нагрузке 28,6 т показана на рис. 2 [1, 2]. Следует отметить наличие на этом рисунке линий Чернова-Людерса, которые отчетливо видны не только на ОАП, но и на самом металле. Монолитность пластины ОАП и металла стенки была обеспечена на всем процессе нагружения, вплоть до момента разрушения.

На основании анализа полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

– для прокатных широкополочных и балочных двутавров с относительными пролетами от 1/2,5 до 1/3 экспериментальная предельная нагрузка по прочности хорошо подтверждает теоретическую предельную нагрузку;

– размеры границы зоны пластических деформаций, полученные экспериментально, дают удовлетворительное совпадение с данными, полученными теоретически.

Основной задачей расчета балок МКЭ было получение границы пластической области в сжатой зоне балки. Расчет производился по программе ИСПА (Интегрированная система прочности анализа). Для этого была выбрана расчетная схема (см. рис. 3 в [1, 2]) для экспериментальных балок Б-8, Б-9, Б-10, Б-11. Для более точного моделирования работы экспериментальных балок в расчетной схеме место приложения нагрузки от штампа прессы сделали закрепленным, а нагрузку прикладывали на ее опорах.

С целью упрощения расчетной схемы балки и в связи с ее симметрией была выбрана расчетная схема в виде половины балки. В месте разреза были установлены закрепления.

Расчет выполнялся с учетом физической нелинейности материала. В расчетную модель была заложена диаграмма растяжения стали,

возможности применения методики расчета стальных балок при локальных нагрузках

	Теоретические данные		Экспериментальные данные		Данные расчета на ЭВМ по МКЭ	
	b (мм)	$2a$ (мм)	b (мм)	$2a$ (мм)	b (мм)	$2a$ (мм)
20Ш1 № 9	25,28	45	51,6	45,7	31	64

Список литературы

1. Ширманов В.С., Пестряков И.В. Несущая способность сжатой зоны стальных балок при воздействии местной нагрузки // Изв. вузов. Стр.-во. – 1996. – № 2. – С. 9-11.
2. Ширманов В.С., Пестряков И.В. Влияние сложного напряженного состояния на несущую способность стальных балок // Изв. вузов. Стр.-во. – 1997. – № 3. – С. 6-9.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТЕПЛОВОГО ДВИГАТЕЛЯ, РАБОТАЮЩЕМУ ПО ЦИКЛУ, ПРИБЛИЖАЮЩЕМУСЯ К ЦИКЛУ КАРНО

Гринкруг М.С., Некрасов И.И.

ГОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: grin@knastu.ru,
geometr.nekrasov@yandex.ru

Предложен многоступенчатый цикл с КПД, приближающемуся к КПД цикла Карно при достаточном количестве ступеней, при этом данный цикл осуществим в тепловых двигателях. Получена функциональная зависимость КПД цикла от начальных параметров. Проведены численные исследования по влиянию параметров двигателя на КПД.

Известно, что наивысшим КПД среди тепловых двигателей имеет двигатель, работающий по циклу Карно, состоящему из двух изотерм и двух адиабат. КПД такого цикла определяется температурами нагревателя T_1 и холодильника T_2 по формуле:

$$\eta_{\text{Карно}} = 1 - \frac{T_2}{T_1}.$$

полученная путем испытания образцов из экспериментальных балок.

Глубина зон пластических деформаций (размер 2α), полученная теоретически (столбец 3, см. табл.) и экспериментально (столбец 5) довольно хорошо согласуются между собой. Разница в результатах составляет всего лишь 1,5%. Однако ширина зоны пластических деформаций (размер β), полученная теоретически (столбец 2) и экспериментально (столбец 4) отличаются почти в два раза. В то время как данные в столбце 2, полученные по предлагаемому механизму разрушения, и в столбце 6, полученные по МКЭ, отличаются всего лишь на 22,6%.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности применения предложенных методик определения размеров пластической области в сжатой зоне балок при воздействии локальных нагрузок.

Трудности осуществления цикла Карно связаны с невозможностью подвода и отвода тепла при изотермических процессах.

В данной работе предлагается цикл теплового двигателя, в котором подвод и отвод тепла происходит ступенчато (порциями) с использованием изохорных и изобарных процессов, которые можно осуществить в обычном многопоршневом двигателе. Цикл такого двигателя приведен на рисунке, а данная работа посвящена расчёту его теоретического КПД и сравнения с КПД цикла Карно.

Вместо изотермического процесса отвода теплоты $C_0 - C_{n_2}$ проведём многоступенчатый процесс, в котором n_1 адиабата чередуется с n_1 изобарой, причём начальные и конечные точки каждой «ступени» принадлежат изотерме $C_0 - C_{n_2}$; и вместо изотермы $A_0 - A_{n_2}$ также проведём многоступенчатый процесс, состоящий из n_2 изохорных процессов чередующихся с n_2 адиабатными процессами, причём начальные и конечные точки каждой «ступени» принадлежат изотерме $A_0 - A_{n_2}$ (см. рисунок).

Будем считать известными температуры изотерм T_1 и T_2 , числа «ступеней» n_1 и n_2 и i – число степеней свободы молекулы газа, являющегося рабочим телом. Пусть точке A_k соответствует объём V_k ($V_0 \leq V_k \leq V_{n_2}$), а точке $C_j - V_{n_2+i+j}$ ($V_{n_2+n_1+1} \leq V_{n_2+i+j} \leq V_{n_2+1}$), Q_1 – тепло, подведённое при процессе $A_0 - \dots - A_{n_2}$, Q_2 – тепло, отведённое при $C_0 - \dots - C_{n_1}$, ν – число молей газа.

Очевидно, что тепло подводится только при процессе $A_0 - \dots - A_{n_2}$, а отводится только при