

сеть. Причём, во втором случае отчёты будут сформированы на одной машине-сервере. На ней же будут храниться файлы с вопросами. Это не позволит участникам исправить отчёты и получить доступ к вопросам.

В настоящий момент ведётся работа над расширением возможностей программы, как в режиме конструирования, так и в режиме тестирования.

РАСЧЕТ БАЛКИ НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ MICROSOFT EXCEL

Кочетова Э.А., Сая И.Л.

При изучении дисциплины «Сопротивление материалов» студентам необходимо решать задачи по нескольким темам, одной из основных является тема «Изгиб балок». Для решения задачи по указанной теме с использованием ЭВМ можно использовать прикладные программы MathCAD, Solid Works, T-Flex, Microsoft Excel и др. Из перечисленных программ Microsoft Excel является неспециализированной в отношении дисциплины «Сопротивление материалов», но имеющей возможность для решения задач различной тематики, в том числе по сопротивлению материалов. Также данное программное обеспечение присутствует на ЭВМ учебного заведения для проведения занятий по дисциплине «Информатика» и не требует дополнительных затрат на приобретение специализированных программных продуктов.

Табличный процессор Microsoft Excel позволяет выполнять множество математических операций, которые можно использовать при расчете балки на изгиб.

При известных допускаемых нормальных напряжениях для материала рассматриваемой балки могут проводиться три варианта расчетов:

- если заданы нагрузки и размеры сечений балки, то поводится проверочный расчет на прочность;

- если заданы нагрузки, то могут быть определены размеры сечений стержня (проектировочный расчет);

- если заданы размеры сечений, то могут быть определены допускаемые нагрузки.

В каждом из трех видов задач необходимо задать исходные данные (нагрузки и длины участков). Для наглядности на рабочий лист помещается изображение расчетной схемы (рис. 1). Для проверочного расчета на прочность сначала определяются опорные реакции R_a и R_b из сумм моментов, относительно опор А и В.

После определения опорных реакций заполняется таблица с расчетными значениями поперечной силы Q_y и изгибающим моментом M_x . В первом столбце указывается расстояние сечения от левого края балки в метрах с шагом 0,1 м. Полученные для двух участков балки уравнения Q_y сводятся в одну формулу, которая выглядит в таблице Excel в ячейке B24 следующим образом:

$$=ЕСЛИ(A24<=D\$11;-\$D\$13*A24+\$B\$19;-\$D\$13*D\$11+\$B\$19-\$D\$14)$$



Рис. 1. Исходные данные для проектировочного расчета балки

В формуле используется функция «ЕСЛИ» для определения участка для которого указан x в ячейке $A24$.

Уравнения M_z сводятся в одну формулу, которая выглядит в таблице Excel в ячейке $C24$ следующим образом:

$$=ЕСЛИ(A24<=D\$11;-\$D\$13*A24^2/2+\$B\$19*A24;-\$D\$13*D\$11*(A24-D\$11/2)+\$B\$19*A24-\$D\$14*(A24-D\$11))$$

В формулах жирностью выделено значение x .

ределено с помощью функции Excel с названием «Поиск решения». Для расчета необходимо в одну ячейку вписать начальное приближение расстояния x (например, 1 м), а во вторую – формулу M_z , в которую подставляется x из предыдущей ячейки. Затем запускается «Поиск решения» и выполняется поиск максимального M_z (рис. 3), который можно использовать в дальнейшем расчете ($M_{z\max} = 30,63$ кНм).

По табличным данным строится диаграмма, на которой будет две линии (рис. 2). Первая – эпюра Q_y , вторая – эпюра M_z .

При проектировочном расчете необходимо найти момент сопротивления сечения W_z . Его значение зависит от максимального изгибающего момента M_z , которое может быть оп-

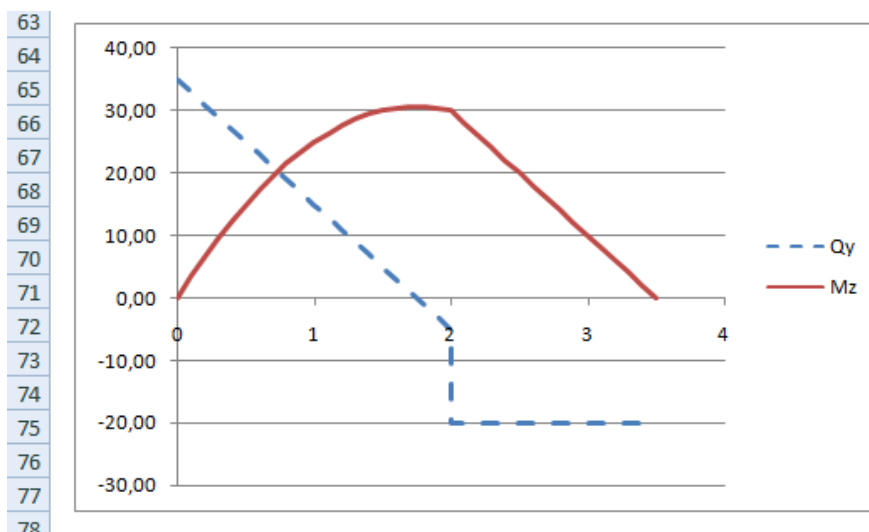


Рис. 2. Эпюры Q_y и M_z на диаграмме в Microsoft Excel

78	до	после
79	$x =$	1, 1,75
80	$M_z =$	25,00, 30,63

Рис. 3. Определение максимального изгибающего момента M_z

В ограничения указаны пределы изменения x (от 0 до $L1 + L2$).

Для расчета допустимых нагрузок используется четыре ячейки, к вышеуказанным

двум добавляется искомая нагрузка и величина нормальных напряжений σ (рис. 4). По итогам расчетов получаем $q = 107,92$ кН/м.

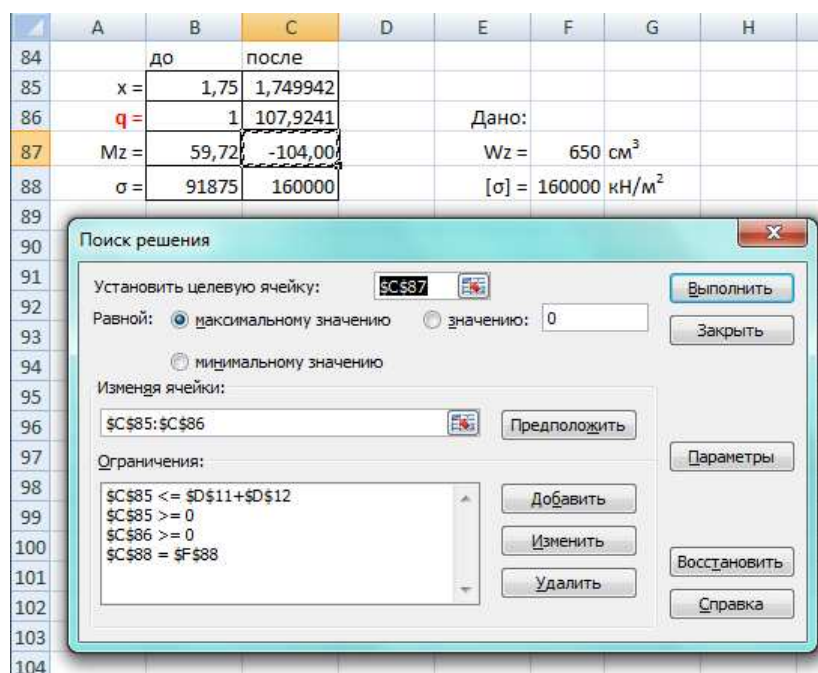


Рис. 4. Определение допустимой нагрузки q при известном W_z

Первая и вторая строка ограничений – пределы изменения x . Третья строка – $q \geq 0$. Четвертая – нормальные напряжения равны допустимым (заданным) нормальным напряжениям для материала балки.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФЕРМЕНТНОГО КОМПЛЕКСА МЯСА ПРУДОВЫХ РЫБ

Кравцова Ю.С., Антипова Л.В.,
Дворянинова О.П., Алехина А.В.
Воронежская государственная
технологическая академия
Воронеж, Россия

В современной перерабатывающей промышленности все большую актуальность приобретает применение ферментных препаратов в производстве пищевых продуктов. Одним из перспективных источников для выделения ферментных препаратов для пищевой промышленности являются органы и ткани животных, в частности гидробионтов. Нами была исследована возможность получения ферментного комплекса из мышечной ткани прудовых рыб, обладающего протеолитической активностью.

Для выделения комплекса ферментов из мышечной ткани карпа животный материал измельчали и тщательно растирали с кварцевым песком в среде следующего состава: 50 мМ трис-НСI буфер (рН – для карпа составлял 7,5-7,8), 3 мМ MgCl₂; 1 мМ ЭДТА; 3 мМ β – меркаптоэтанол. Полученный экстракт фильтровали через 4-х слойный марлевый фильтр и центрифугировали при 3000g 10 минут. Для определения активности изучаемого комплекса ферментов и дальнейшей его очистки использовали полученный супернатант.

Для приготовления промывных вод фарша карпа использовали тушки карпа, хранившиеся при -25 °С в течение 20 суток. Рыбу размораживали на воздухе при температуре 18-20 °С до температуры 0-2 °С, промывали в пресной воде и белую мышечную ткань измельчали на мясорубке с доств. = 2,5 мм (ОСТ 15-19-76). Полученный фарш дважды промывали на двойном капроновом фильтре питьевой водой с рН 6,8–7,0 при перемешивании в течение 10 мин. Все операции проводили при температуре 0-4 °С. Катепсины мышечной ткани экстрагировали 0,05 %-м KCl.

Для освобождения осадка от клеток мышечной ткани, неразрушенные ткани, полученные после отжимания гомогената, промывали в среде выделения в течение 2 мин. Ос-