

общественных организаций, родителями и работодателями.

Результатом модернизации профессионального образования должно стать изменение структуры подготовки кадров; усиление интеграции образовательных и научных учреждений; создание механизмов оперативного взаимодействия образовательной системы с другими субъектами хозяйственной деятельности; формирование комплексной, эффектив-

ной, конкурентоспособной системы повышения квалификации и переподготовки кадров на основе использования гибких краткосрочных модельных программ, основанных на компетенциях, обеспечивающих консолидированный заказ определенного сегмента рынка труда в условиях модернизации экономики; создание системы обеспечения качества профессионального образования как главных объектов комплексного исследования и модернизации.

**«Современные материалы и технические решения»,  
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2011 г.**

**Технические науки**

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ПОЯСОВ  
СТАЛЬНЫХ ДВУСТЕНЧАТЫХ  
ПОДКРАНОВЫХ БАЛОК ИЗ УСЛОВИЯ  
ЖЕСТКОСТИ**

<sup>1</sup>Гребенюк И.И., <sup>1</sup>Ширманов В.С.,  
<sup>2</sup>Тершин И.Г., <sup>2</sup>Долгих А.Н., <sup>2</sup>Ищенко С.Г.

<sup>1</sup>НОУ ВПО «Нижегородский институт  
менеджмента и бизнеса»;

<sup>2</sup>Нижегородский военный институт инженерных  
войск, Нижний Новгород, e-mail: nvti2008@ya.ru

На основании анализа особенностей расположения кранового рельса относительно стенок предлагается методика расчета нагрузочных характеристик стальных двуступенчатых подкрановых балок. На примере крана 8К обосновываются геометрические размеры двуступенчатых подкрановых балок.

При работе двуступенчатых подкрановых балок наблюдается некоторая особенность, которая заключается в том, что при расположении кранового рельса симметрично относительно стенок, верхний пояс испытывает местный изгиб. С учетом последнего, крановый рельс может получить дополнительные вертикальные перемещения по отношению к прогибу балки в целом. Местный изгиб определяется при рассмотрении верхнего пояса пластинки, имеющей жесткие защемления поперечных сторон в местах размещения диафрагм и шарнирные закрепления продольных сторон в местах опирания его на стенки. В качестве нагрузки на пластину принимается равномерно распределенная нагрузка шириной, равной подошве (основанию) рельса, и длиной, определяемой по формуле:

$$\ell_{ef} = \psi \sqrt[3]{\frac{I_{1f}}{b_2}},$$

где  $\psi$  – коэффициент, принимаемый для сварных балок 3,25;  $I_{1f}$  – момент инерции кранового рельса;  $b_2$  – ширина основания подкранового рельса.

Для подкрановой балки пролетом  $\ell = 12000$  мм и при воздействии двух кранов  $Q = 50/10$  т, у которых нормативная сила вертикального давления колеса крана  $F_n = 505$  кН

и рельса типа КР 80, условная длина распределения равна

$$\ell_{ef} = 3,25 \cdot \sqrt[3]{\frac{1524}{13}} = 15,91 \text{ см}$$

Тогда имеем прогонную нормативную нагрузку

$$q_n = \frac{F_n}{\ell_{ef}} = \frac{505}{15,91} = 31,74 \text{ кН/см.}$$

Подобная балка, только открытого профиля в виде сварного двутавра, была рассмотрена К.К. Мухановым [1].

Таким образом, для нормальной работы крана прогиб пояса, который суммируется из местного прогиба  $\omega$  и прогиба балки в целом  $f$ , не должен превышать предельно допустимого прогиба  $\omega + f \leq [f]$ , где  $[f]$  принимается равным  $\frac{1}{400} \ell$  для режимов работы 1К – 6К;  $\frac{1}{500} \ell$  для режимов работы 7К;  $\frac{1}{600} \ell$  для режимов работы 8К;  $\ell$  – пролет балки. При рассмотрении верхнего пояса в виде пластинки длиной 2000 мм, равной расстоянию между диафрагмами, получены для  $g_n = q_n/b_2 = 31,74/13 = 2,44$  кН/см<sup>2</sup> максимальные местные прогибы  $\omega$  из решения дифференциального уравнения изгиба пластинки [2]:

$$\frac{\partial^4 \omega}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 \omega}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 \omega}{\partial y^4} = \frac{g(x, y)}{D}. \quad (1)$$

Решение уравнения (1) было принято в форме простых тригонометрических рядов:

$$\omega(x, y) = \sum_{m=1}^{\infty} X_m Y_m, \quad (2)$$

где  $X_m$  – функция только координаты  $x$ ;  $Y_m$  – функция только координаты  $y$ ;

$D = E \frac{t_f^3}{[12 \cdot (1 - \nu^2)]}$  – цилиндрическая жесткость пластинки.

Так, при длине подкрановой балки  $\ell = 12000$  мм и режиме работы крана 8К предельно допустимый прогиб составляет:

$$[f] = \frac{1}{600} \ell = \frac{1}{600} \cdot 12000 = 20 \text{ мм.}$$

Если принять расстояние между вертикальными осями стенок  $b = 200$  мм, то при толщине пояса  $t_f = 20$  мм местный прогиб пояса (см. таблицу) составит  $\omega = 1,52$  мм. Тогда допустимый прогиб балки должен быть равным

$$f = [f] - \omega = 20 - 1,52 = 18,48 \text{ мм,}$$

что составит от пролета  $\frac{18,48}{12000} \ell = \frac{1}{649} \ell$ . Для других размеров пояса и при различных значениях предельно допустимого прогиба балки  $[f]$

прогиб балки  $f$  приведен в таблице. Из анализа таблицы следует отметить, что если разница в результатах для  $[f] = \frac{1}{400} \ell$  между толщинами

20 и 30 мм при  $b = 200$  мм составляет 3,7%, при  $b = 300$  мм – 11%, при  $b = 400$  мм – 24,5%, при  $b = 450$  мм – 35,4%, то разница между толщинами 30 и 40 мм составляет при  $b = 200$  мм уже 0,7%, при  $b = 300$  мм – 2,4%, при  $b = 400$  мм – 4,8%, при  $b = 450$  мм – 6,2%.

$b$ (мм)	200				300				400				450			
$t_f$ (мм)	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50	20	30	40	50
$\omega$ (мм)	1,52	0,45	0,19	0,097	4,06	1,20	0,51	0,26	7,72	2,29	0,96	0,49	10	2,9	1,24	0,64
$[f]$ (мм)	$f$															
$\frac{1}{400} \ell = 30$	$\frac{1}{421} \ell$	$\frac{1}{406} \ell$	$\frac{1}{403} \ell$	$\frac{1}{401} \ell$	$\frac{1}{463} \ell$	$\frac{1}{417} \ell$	$\frac{1}{407} \ell$	$\frac{1}{403} \ell$	$\frac{1}{539} \ell$	$\frac{1}{433} \ell$	$\frac{1}{413} \ell$	$\frac{1}{407} \ell$	$\frac{1}{600} \ell$	$\frac{1}{443} \ell$	$\frac{1}{417} \ell$	$\frac{1}{409} \ell$
$\frac{1}{500} \ell = 24$	$\frac{1}{534} \ell$	$\frac{1}{510} \ell$	$\frac{1}{504} \ell$	$\frac{1}{502} \ell$	$\frac{1}{602} \ell$	$\frac{1}{526} \ell$	$\frac{1}{511} \ell$	$\frac{1}{505} \ell$	$\frac{1}{737} \ell$	$\frac{1}{553} \ell$	$\frac{1}{521} \ell$	$\frac{1}{510} \ell$	$\frac{1}{857} \ell$	$\frac{1}{569} \ell$	$\frac{1}{527} \ell$	$\frac{1}{514} \ell$
$\frac{1}{600} \ell = 20$	$\frac{1}{649} \ell$	$\frac{1}{614} \ell$	$\frac{1}{606} \ell$	$\frac{1}{603} \ell$	$\frac{1}{753} \ell$	$\frac{1}{638} \ell$	$\frac{1}{616} \ell$	$\frac{1}{608} \ell$	$\frac{1}{977} \ell$	$\frac{1}{678} \ell$	$\frac{1}{630} \ell$	$\frac{1}{615} \ell$	$\frac{1}{1200} \ell$	$\frac{1}{702} \ell$	$\frac{1}{640} \ell$	$\frac{1}{620} \ell$

Где  $b$  – расстояния между вертикальными осями стенок;  $t_f$  – толщина сжатого пояса.

Таким образом, толщину пояса  $t_f$  из условия жесткости рекомендуется принимать в пределах 30-40 мм при расстоянии между стенками в осях  $b = 200-300$  мм и около 40 мм при расстоянии  $b = 400 \dots 450$  мм.

**Список литературы**

1. Муханов К.К. Металлические конструкции. – М.: Стройиздат, 1978. – 575 с.
2. Киселев В.А. Расчет пластин. – М.: Стройиздат, 1973. – 150 с.

**«Управление производством. Учет, анализ, финансы»,  
ОАЭ (Дубай), 16-23 октября 2011 г.**

**Фармацевтические науки**

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ  
АНАЛИЗА РИСКОВ В ОБЛАСТИ  
УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ  
В ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Иванова О.Г., Спиридонова А.А., Хомутова Е.Г.  
Московский государственный университет тонких  
химических технологий им. М.В. Ломоносова,  
Москва, e-mail: iv\_olga@mail.ru

В руководствах по GMP все настойчивее звучат требования о необходимости применения анализа рисков при производстве лекарственных средств. Общая схема методологии управления рисками складывается из этапов: определение рисков, включая их выявление, анализ и оценку, а также контроль рисков, включая меры по снижению уровня рисков и принятие уровня, не поддающегося дальнейшему снижению, распространение информации о рисках, обзор и учет информации о рисках.

Особенно важна защита пациента путем управления рисками качества при производстве инъекционных форм лекарственных средства, т.к. парентеральное применение препаратов предполагает нарушение кожного покрова, что связано с возможным инфицированием патоген-

ными микроорганизмами и введением механических включений.

В результате анализа рисков качества при производстве инъекционных лекарственных средств в ампулах были определены стадии наиболее существенного риска. Для каждой из этих стадий были выявлены все возможные риски, которые далее были оценены экспертным путем количественно. По отношению к неприемлемым рискам предприняты меры по снижению риска путем уменьшения числа и мощности источников опасности, снижения вероятности развития или проявления опасностей, снижения выраженности вредных эффектов. Показано, что чем важнее риск, тем больше усилий нужно прилагать для его снижения. При проведении анализа рисков очень важно правильно понимать причинно-следственные связи рисков и воспринимать предприятие как единый организм, где все системы и органы взаимосвязаны и находятся в зависимости друг от друга.

Таким образом, применение анализа рисков в области управления качеством может гарантировать безопасность и высокое качество медицинской продукции для пациента, а также позволяет принимать более обоснованные решения в случае возникновения проблем в области качества.