

броса значений их гидравлических сопротивлений  $\mu f$ . Для этого необходимо предварительно задаться приемлемыми значениями скорости перемещения штока гидроцилиндра, давления проливки, противодействия в сливной магистрали и отношением рабочих площадей поршня гидроцилиндра со штоковой и безштоковой сторон.

Как правило, в современных конструкциях гидроцилиндров отношение диаметра штока к диаметру поршня лежит в пределах  $d_{ш}/d_{п} = 0,3...0,7$ . Значит, отношение площадей составит  $S_n'/S_n = 0,5...0,9$ . Величина хода поршня  $H$  гидроцилиндра определяется исходя из требуемых габаритов стенда.

$$Q_{min} = v_{max} S_n, \quad (9)$$

где  $v_{max}$  – максимально возможная скорость поршня, м/с.

Максимальная производительность насоса определяется пропускной способностью переливного клапана с учетом поддержания постоянства давления рабочей жидкости в нагнетательной магистрали.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методы оценки технического состояния, эксплуатационной экономичности и экологической безопасности дизельных локомотивов: Монография / Под ред. А.И. Володина. – М.: ООО «Желдориздат», 2007. – 264 с.
2. Стенд для измерения гидравлического сопротивления узлов и деталей топливной аппаратуры / П.Н. Блинов, А.И. Володин, В.П. Шаповал, А.М. Сапелин // Исследование надежности и экономичности дизельного подвижного состава. – Омск, 1981. – с.27-29.

#### УСТАНОВКА ОБРАТНОГО ОСМОСА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЯСНЫХ И КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Добрынина А.Ф., Маяков Г.А., Хомич Ю.Ю.,  
Зарипова Р.К.

ОАО «Челны - мясо»

В связи с проблемой загрязненности источников питьевой воды, технология водоподготовки принимает все более сложный характер. Наиболее распространенной в последнее время является технология глубокой очистки воды с применением установок обратного осмоса.

В целях очистки воды из артезианского колодца от загрязняющих нитрит- и нитрат-ионов, а также ионов  $Fe^{+3}$  предложена установка обратноосмотического давления, позволяющая присоединение к водопроводной и канализационной системе. Очистка воды производится в три этапа. На первом этапе – (предварительна очист-

ка) вода проходит через фильтры с вспененным полипропиленом с рейтингом фильтрации частиц 5 мкм и 1 мкм. На этих фильтрах происходит очистка воды от песка, ржавчины, ила, коллоидных взвесей.

Для устойчивой работы стенда на всех режимах минимальная производительность нагнетательного насоса стенда должна составлять:

ка) вода проходит через фильтры с вспененным полипропиленом с рейтингом фильтрации частиц 5 мкм и 1 мкм. На этих фильтрах происходит очистка воды от песка, ржавчины, ила, коллоидных взвесей.

Дальнейшая очистка воды происходит при помощи картриджей с активированным углем (Carbon Block). Вода очищается от органических соединений железа, происходит удаление запахов. Для удаления солей жесткости применяется блок Prokalk. Через повысительный насос (Procon 2507) производительностью 0,9 м<sup>3</sup>/ч вода поступает на мембрану обратноосмотического давления (ESPA BW 4040), очищающую воду от ионов тяжелых металлов, ионов органических соединений. На последнем этапе очистки применяется постфильтр для тонкой доочистки и дезодорирования воды.

Очищенная таким образом вода поступает на льдогенератор, позволяющий получить лед, используемый в качестве консервирующего и охлаждающего агента при производстве мясных продуктов и колбас.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОДАТЛИВОСТИ СОЕДИНЕНИЙ НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕРЖНЕВЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ВНУТРЕННЕЙ СТАТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛИМОСТЬЮ

Должиков В.Н., Должиков А.В.

Филиал Российского государственного  
университета туризма и сервиса  
Сочинский государственный университет  
туризма и курортного дела  
Сочи, Россия

Одним из важных моментов, определяющих работу решетчатых каркасных конструкций, является учет работы сопряжений элементов. Податливость соединений статически неопределимых стержневых систем оказывает существен-

ное влияние на напряженно-деформированное состояние конструкции.

Необходимость учета деформативности сопряжений связана с тем, что законструированные жесткие узлы в статически неопределимых стержневых системах в действительности деформативны, а шарнирные, даже при минимальном конструктивном креплении, способны воспринимать значительные моменты. Под действием нагрузки, пока силы трения не преодолены, работа системы практически мало отличается от работы системы со сварными узлами. Податливость соединений металлических стержневых систем с креплением на болтах возникает в виде сдвигов в болтовых соединениях на разность диаметров болта и отверстия и величины смятия по контакту болта и стенки отверстия. Сдвиги начинаются после преодоления сил трения в соединениях.

Вышеуказанная податливость приводит к остаточным прогибам в системе, увеличению её деформативности и к резкому перераспределению внутренних усилий.

Как показали исследования влияния деформативности соединений в разрезных и неразрезных пролетных строениях /1/, увеличение усилий происходит с ростом деформативности узлов. Так при расчетах на стадии эксплуатации увели-

чение усилий в балках пролетных строений с болтосрезными соединениями с разницей диаметров болта и отверстия 1,5 мм составляет до 33% в поперечных и до 23% в продольных балках разрезных систем и соответственно до 28% и 25% в неразрезных системах.

В настоящей работе приводятся результаты расчета металлической стержневой внутренне статически неопределимой системы с болтовыми соединениями в узлах со следующими характеристиками. Длина стоек 2 м, длина раскосов 2,83 м, площадь поперечного сечения стоек и раскосов соответственно 24,2 кв.см и 14,13 кв.см. Горизонтальная нагрузка 20 кН и вертикальная нагрузка равная 200 кН прикладывались в верхних узлах.

Величина смятия определялась в соответствии с /2/.

Расчет проводился итерационным методом. В первом приближении модуль линейной деформации /3/, полученный из предположения податливости соединений на разность диаметров болтов и отверстий, подставлялся вместо модулей упругости раскосов и распорок.

После четвертого приближения усилия в элементах уже не менялись. Результаты расчетов без учета податливости в соединениях и с учетом приведены в таблице.

Номер элемента	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Усилия без учета податливости (кН)	98,9	0,0	-29,6	0	29,6	-20,0	-19,1	38,8	<b>29,6</b>	-11,7	41,8	0
Усилия с учетом податливости (кН)	74,4	0,0	-30,4	0	30,4	-20,0	-18,6	50,1	<b>-2,2</b>	-3,13	32,7	0

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
-44,8	<b>29,6</b>	2,98	-158,2	-158,2	-200,0	-220,9	-220,9	-205,7	-164,0	-164,0
-32,7	<b>-2,2</b>	35,8	-157,1	-157,1	-200,0	-221,4	-221,4	-231,1	-189,1	-189,1

24	25	26	27
-227,0	-231,7	-231,7	-266,0
-235,0	-233,0	-233,0	-271,7

Как видно из результатов расчета усилия в элементах после подвижек в соединениях существенно изменились. При этом знак усилий в растянутых элементах 9 и 14 поменялся на обратный. При увеличении горизонтальных нагрузок измененные усилия в этих элементах могут вызвать потерю устойчивости. Это еще раз подтверждает о необходимости учета податливости соединений в стержневых статически неопределимых конструкциях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зубков В.А. Влияние деформативности соединений на распределение усилий между элементами сквозных пролетных строений. – В кн.:

Исследование металлических мостов. Сб.тр./ЦНИИС. М.,1979, вып.110, с. 76-92.

2. Вейнблат Б.М., Бунеев Г.И. Расчет сооружений с несущими высокопрочными болтами. – Тр. МАДИ, 1975, вып. 77, с.37-42.

3. Должиков В.Н., Должиков А.В. К вопросу проектирования металлических статически неопределимых стержневых покрытий с болтовыми соединениями элементов. – Успехи современного естествознания, № 12, 2007, с. 93-94.