

УДК 666.983

Емельянова И.А.<sup>1</sup> д.т.н., проф., Задорожный А.А.<sup>1</sup> к.т.н., доц., Меленцов  
Н.А.<sup>2</sup> к.т.н., гл. інж.

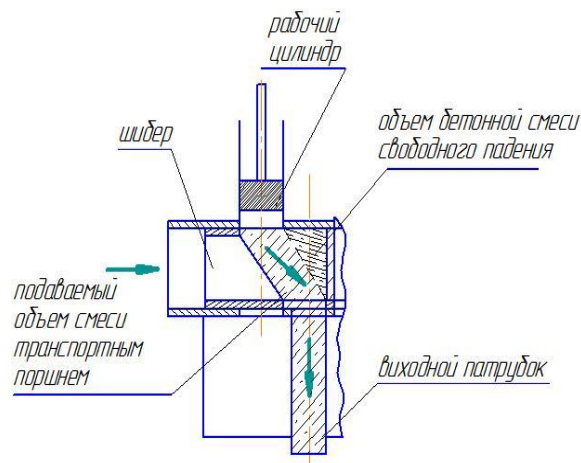
1-Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

2-ООО "Стальконструкция" г. Харьков, Украина

## ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНОГО РЕШЕНИЯ ШИБЕРНОГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ НА ИХ ПОДАЧУ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Эффективность работы действующих двухпоршневых бетононасосов с гидравлическим приводом во многом зависит от конструктивного решения шиберного распределительного устройства.

Среди известных конструкций заслуживает внимания новое распределительное устройство, разработанное на кафедре механизации строительных процессов Харьковского национального университета строительства и архитектуры (рис.1.).



**Рис.1 - Фрагмент сечения нового распределительного шиберного устройства**



Показано сечение канала шиберного устройства, где, с одной стороны при движении бетонная смесь контактирует с металлической стенкой устройства, а с другой стороны – с бетонной смесью свободного падения.

При таком конструктивном решении средняя скорость движения потока бетонной смеси по каналам шиберного устройства определяется как  $v_{cp} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ , где  $v_{(1)}$  - скорость движения бетонной смеси при контакте с металлической стенкой устройства;  $v_{(2)}$  - скорость движения бетонной смеси по каналу при контакте со смесью, расположенной в правой части распределительного устройства.

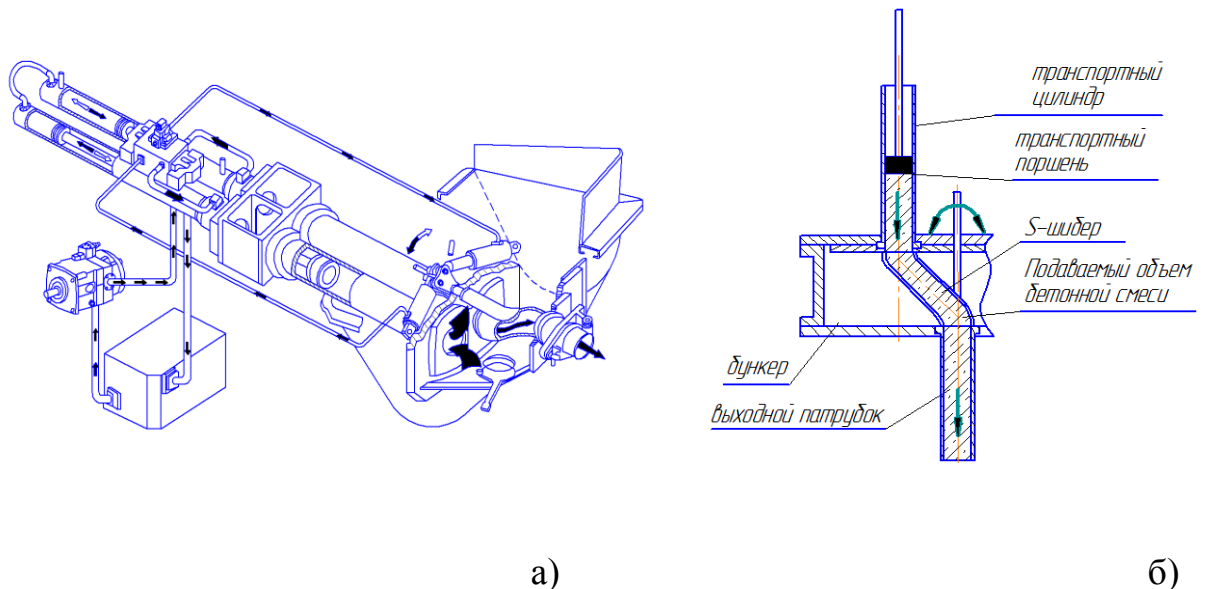
В данном случае величины сил трения по сечению на стенках каналов распределительного устройства различны. Распределение сдвиговых напряжений в слоях бетонной смеси  $\tau$  по радиусу канала рассматривается исходя из условий  $\frac{h_1}{\tau_1} = \frac{h_2}{\tau_2}$ ,  $h_2 = 2R - h_1$ ,  $h_1 = \frac{2R}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}}$ , где  $h_1$  - расстояние от нейтральной оси  $C_0$  до металлической поверхности;  $h_2$  - расстояние от нейтральной оси  $C_0$  до слоев бетонной смеси.

В конечном итоге, зависимость для определения средней скорости  $v_{cp}$  движения бетонной смеси по каналам шиберного устройства (рис.1) будет иметь вид:

$$v_{cp} = \frac{1}{\mu} \left\{ \frac{\lambda}{2} \left[ \left( \left( \frac{2R}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}} \right)^2 - R^2 \right) - \tau \left( \left( \frac{2R}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}} \right) - R \right) \right] + \frac{\lambda}{2} \left[ \left( \left( 2R - \frac{2R}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}} \right)^2 - R^2 \right) - \tau \left( \left( 2R - \frac{2R}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}} \right) - R \right) \right] \right\} \quad (1)$$

где  $\mu$  – динамическая вязкость транспортируемой бетонной смеси;  $R$  – радиус канала шиберного устройства,  $\lambda = \frac{\Delta p}{2L}$ , где  $\Delta p$  – перепад давления на торцах канала.

Для S-образного шиберного устройства, которым оснащаются действующие двухпоршневые бетононасосы, движение бетонной смеси рассматривается по участкам пропускного канала, выполненного в виде фрагментов металлического трубопровода (рис.2).



**Рис. 2 - S-образное распределительное шиберное устройство:  
а) принципиальная схема; б) расчетная схема сечения канала с  
пропускным каналом**

В таком случае, средняя скорость движения смеси  $g_{cp}$  через пропускной канал с металлической поверхностью S-образного устройства определяется как:

$$g_{cp} = \left( F_3 \cos \frac{\alpha}{2} - \tau_y S_{нов} \right) \frac{1}{\lambda \cdot S_{нов}} \quad (2)$$

где  $F_3$  – усилие, возникающее в результате перепада давления между входом и выходом пропускного канала шиберного устройства;  $\alpha$  – угол наклона



Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"  
Секція 3  
"Гідралічні та пневматичні машини, гідропередачі"

средней линии участка пропускного канала на выходе к горизонтальной поверхности;  $\tau_y$  - предел упругости бетонной смеси;  $S_{нов}$  - суммарная площадь поверхностей трех участков канала шиберного устройства.

Таким образом, зависимости (1) и (2) позволили для идентичных условий работы шиберных устройств разных конструктивных решений определить скорости движения бетонных смесей по их каналам.

Более эффективным оказалось конструктивное решение шиберного устройства, выполненного согласно рис.1.