

УДК 666.983

Емельянова И.А.¹ д.т.н., проф., Задорожний А.А.¹ к.т.н., доц., Меленцов
Н.А.² 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.).

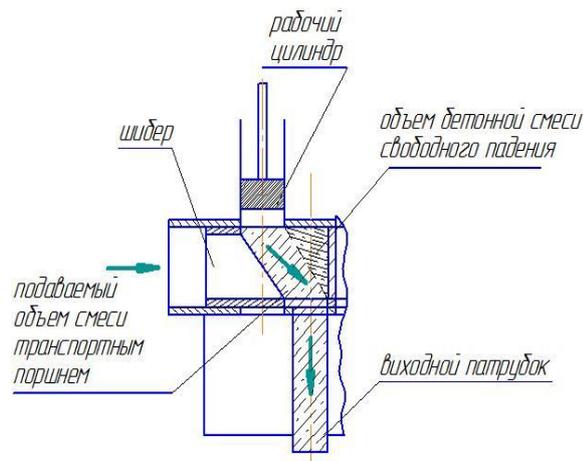


Рис.1 - Фрагмент сечения нового распределительного шиберного устройства



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.

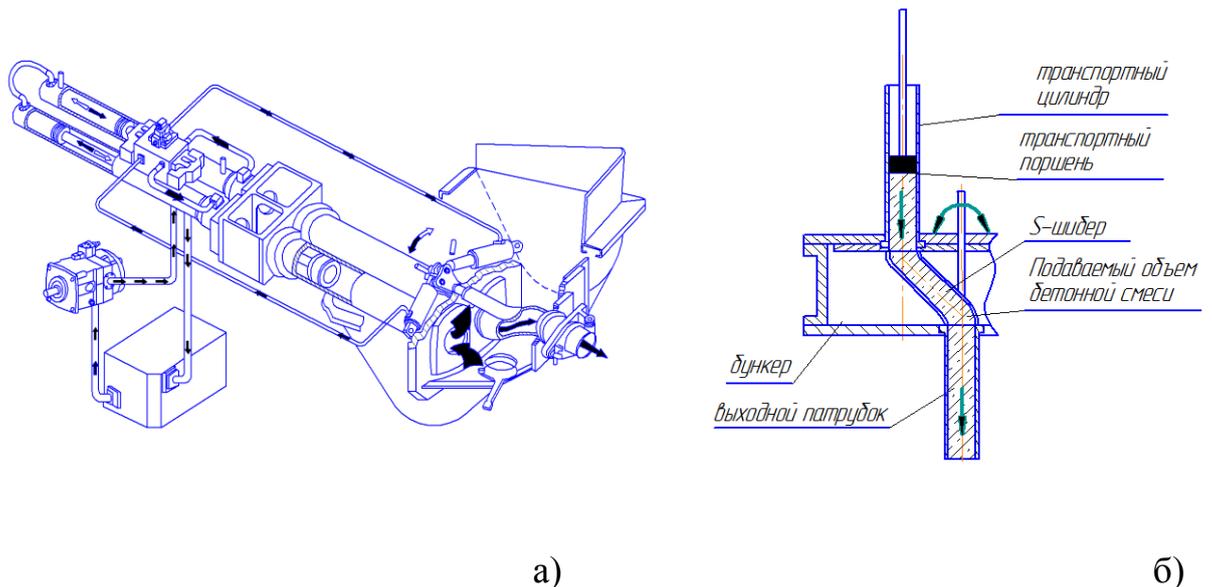
В данном случае величины сил трения по сечению на стенках каналов распределительного устройства различны. Распределение сдвиговых напряжений в слоях бетонной смеси τ по радиусу канала рассматривается исходя из условий $\frac{h_1}{\tau_1} = \frac{h_2}{\tau_2}$, $h_2 = 2R - h_1$, $h_1 = \frac{2R}{1 + \frac{\tau_2}{\tau_1}}$, 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 μ – динамическая вязкость транспортируемой бетонной смеси; R – радиус канала шиберного устройства, $\lambda = \frac{\Delta p}{2L}$, где Δp – 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; α – 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; τ_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.