

**ПИЧУГИН СЕРГЕЙ ЮРИЕВИЧ**

«Разработка и обоснование параметров дорожного катка с деформируемой  
обечайкой вальца»

6N0713 – Транспорт, транспортная техника и технологии

**Автореферат**

диссертация на соискание степени  
магистра

Республика Казахстан

Усть-Каменогорск 2011

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева

Научный руководитель:

доктор технических наук,  
Дудкин М.В.

Официальные оппонент:

магистр технических наук,  
преподаватель колледжа им.К.  
Нургалиева  
Сембина Ш.К.

Защита состоится 28 января 2011 г. в 9<sup>00</sup> в Восточно-Казахстанском Государственном Техническом Университете (ВКГТУ) им. Д. Серикбаева по адресу: г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева 19 ауд. Г – 1 – 206.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат технических наук

Елемес Д.Е.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы диссертационной работы.** Трудно переоценить значение дорог в современном мире. Становление и развитие экономики любой страны тесно связано со строительством дорог, являющихся визитной карточкой страны, одной из основ ее экономической жизни. Многие в реализации экономической стратегии государства зависят от качества, надежности, грузоподъемности и долговечности автомобильных дорог, потому что движущийся по ним автомобильный транспорт обслуживает все отрасли промышленности, сельское хозяйство и строительство.

Во всем мире принято оценивать экономическое развитие страны по состоянию дорожной сети. Хорошие дороги обеспечивают безаварийное перемещение грузов и пассажиров транспортными средствами, эффективная работа которых, есть необходимое условие успешного развития всех без исключения отраслей хозяйственно-экономического комплекса. И, наоборот, на плохой дороге автомобиль расходует до полутора раз больше горючего. Некачественное покрытие дороги повышает стоимость перевозок на 30-50%. Плохие дороги могут стать непреодолимым препятствием для экономического роста, сводя на нет положительный эффект самых крупных инвестиций.

Процесс строительства автомобильных дорог представляет собой довольно сложную технологическую задачу. Для устройства дорожных одежд применяется целый комплекс разнообразных по назначению и своим возможностям дорожно-строительных машин. Однако, несмотря на четко отработанную в теоретическом отношении технологию строительства автомобильных дорог, долговечность их на практике оказывается не такой большой, как это следовало бы из расчета. Основной причиной преждевременного износа и разрушения конструкции дороги является недоуплотнение её основания и других технологических слоев, часто из-за несовершенства применяемой дорожной техники, её неспособности дозировать и регулировать свое силовое давление на уплотняемую среду, поэтому в условиях современного строительства дорог уплотнению дорожно-строительных материалов и развитию конструкций уплотняющих дорожных машин уделяется особенно большое внимание. Дальнейшее развитие дорожного строительства требует совершенствования организации строительных работ и улучшения качества и возможностей, а также универсальности дорожных и строительных машин.

**Цель и задачи диссертационного исследования.** Создание эффективных рабочих органов дорожных катков с регулируемым воздействием на уплотняемую среду на основе теоретических исследований.

Для достижения указанной цели поставлены следующие **задачи**:

- выполнить аналитический обзор исследований по совершенствованию конструкций дорожных катков и разработать классификацию их рабочих органов;

- установить особенности и физико-механические свойства дорожно-строительных материалов;

- создать конструкцию нового рабочего органа дорожных катков, обеспечивающих повышение эффективности процесса уплотнения;

- произвести расчет рабочего оборудования на прочность

**Методы исследования.** При проведении исследований применялись методы теоретической механики, математического анализа, математической статистики и теории вероятностей, конструирования и технико-экономической оценки.

**Научная новизна диссертационной работы** состоит в следующем:

- в разработанной классификации дорожного катка для уплотнения грунтов и дорожных покрытий и классификация тенденций развития рабочих органов дорожных катков;

- в конструктивном решении нового рабочего оборудования дорожного катка, подтвержденный патентом РК, способный регулировать силовое воздействие на уплотняемую среду;

- в разработанном способе определения деформации и перемещения слоев уплотняемого материала по глубине уплотнения.

**На защиту выносятся следующие положения:**

- разработанная классификация дорожных катков для уплотнения грунтов и дорожных покрытий и классификация тенденций развития рабочих органов дорожных катков;

- математические зависимости для определения и расчета параметров новых рабочих органов дорожных катков, влияющих на величину и направление силового воздействия катка на уплотняемую среду;

- математические зависимости для определения параметров рабочих органов дорожного катка, позволяющие рассчитать статическую прочность и оценить форму и радиус кривизны в любой точке обечайки вальца и зависимости от них удельной работы, производительности и мощности катка, затрачиваемой на уплотнение, характеризующих эффективность процесса уплотнения;

**Практическая ценность работы заключается:**

- в использовании созданной информационной базы данных по основным техническим параметрам дорожных катков специалистами, занимающимися проектированием и эксплуатацией дорожной техники;

- в разработке методики инженерного расчета основных параметров дорожных катков с деформируемой обечайкой вальца;

**Апробация.** Результаты исследований докладывались и обсуждались на научных конференциях: (9–10 Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых

«Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана» 2009 и 2010 гг.)

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ.

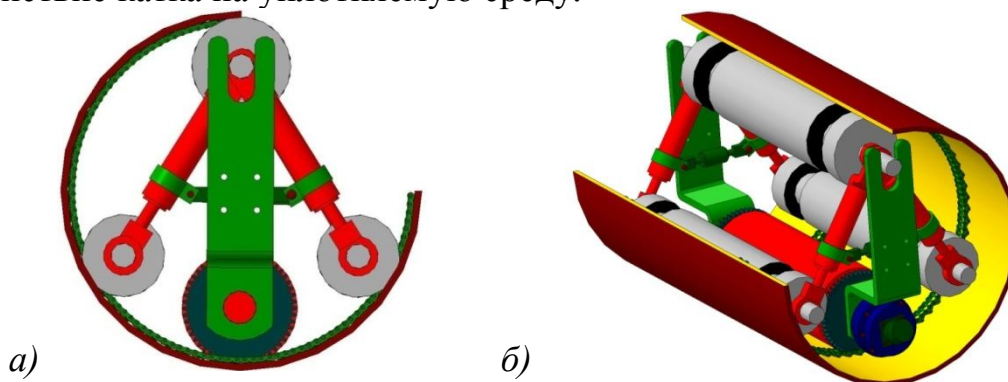
**Структура и объем диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, списка использованных источников, включающего 48 наименований русскоязычных и иностранных авторов.

Объем диссертации 77 страниц, 51 рисунка, 16 таблиц.

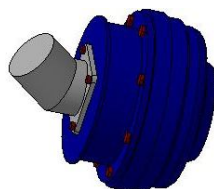
## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** дана общая характеристика работы, обоснована её актуальность, показана научная новизна темы, приведены цели и задачи исследования, сформулирована проблема и практическая значимость выполненной работы, указаны структура и объем диссертации.

**В первом разделе** диссертационной работы выявлены основные направления развития рабочих органов дорожных катков и возможности их адаптации к свойствам уплотняемой среды для повышения эффективности процесса уплотнения. Определены тенденции развития конструкций дорожных катков и их рабочих органов. Приведён анализ развития конструкций рабочих органов уплотняющих машин, на основе изучения и обработки научно-технической и патентной информации который показал, что преимущественное значение имеют рабочие органы, которые путем плавного изменения собственных геометрических размеров или изменением характеристик вибрационных механизмов способны регулировать силовое воздействие катка на уплотняемую среду.



**Рисунок 1** - Валец дорожного катка: а- Вид спереди, б- Вид сзади.

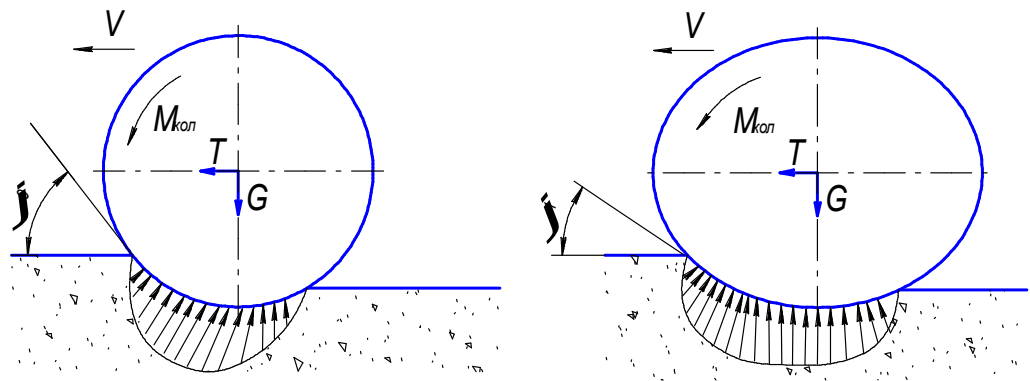


**Рисунок 2** - Силовой агрегат вальца. Планетарный редуктор с гидромотором.

**Во втором разделе** выбрана и обоснована технологическая схема в

которой валец дорожного катка позволяет бесступенчато менять контактные давление на материал, тем самым, создавая максимальную эффективность уплотнения, снижая структурное сопротивление материала деформированию и оптимально дозируя величину контактного давления, что позволит уплотнять дорожные материалы, достигая коэффициента уплотнения  $K_y=1$  и более, при меньшем числе проходов по одному следу.

На рисунке 3 показана схема контакта с уплотняемой поверхностью вальца с изменяемой геометрией кривизны обечайки с указанием минимального и максимального радиусов кривизны в зоне пятна контакта с уплотняемой поверхностью.



**Рисунок 3** - Схема контакта с уплотняемой поверхностью вальца с изменяемым радиусом кривизны и действующих на него сил.

По схеме видно, что с увеличением пятна контакта вальца и уплотняемой поверхности уменьшается реакция опорной поверхности на валец и угол  $\varphi$  контакта уплотняемого материала и обечайки вальца катка. Два этих фактора указывают на то, что валец будет меньше проваливаться в уплотняемый материал по глубине и, соответственно, меньше сдвигать материал в горизонтальной плоскости. Из-за более малого угла  $\varphi_1$  контакта с уплотняемой поверхностью валец будет подминать под себя материал в зоне контакта с ним, и уплотнять его, а не сдвигать его перед собой как в случае с большим углом контакта  $\varphi_0$ . При уменьшении пластичности материала, например, при остывании асфальтобетона, и увеличении его жесткости обечайку вальца можно изменить таким образом, чтобы уменьшилось пятно контакта, а давление на уплотняемый материал увеличилось.

#### **Определение перемещений кольца**

Для определения перемещения кольца в точке  $A$  приложим в этой точке вдоль перемещения силу  $P_A$  (рис.4). В этом случае момент вдоль кольца запишется как

$$M_\varphi = +P_A r \sin \varphi + N_0 r (1 - \cos \varphi) + M_0 \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3} \quad (4)$$

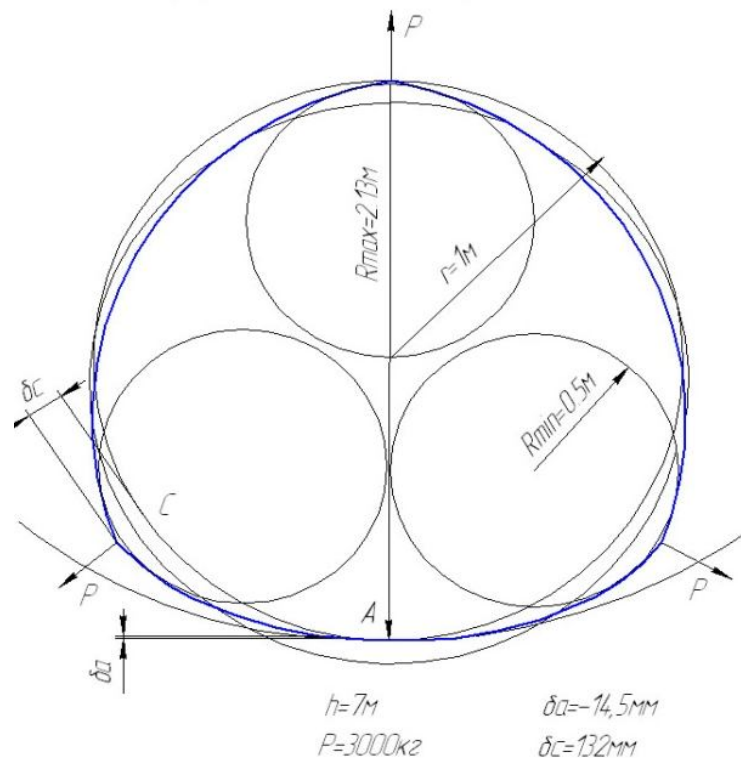
$$M_\varphi = +P_A r \sin \varphi + N_0 r (1 - \cos \varphi) + M_0 - P r \sin \left( \varphi - \frac{\pi}{3} \right) \quad \frac{\pi}{3} \leq \varphi \leq \pi \quad (5)$$

Производная по силе равна

$$\frac{\partial M}{\partial P_A} = r \sin \varphi \quad (6)$$

Перемещение точки  $A$  кольца равно

$$\delta_A = \frac{1}{EJ_z} \int_0^\pi M \left( \frac{\partial M}{\partial P_A} \right) r d\varphi = \frac{r}{EJ} \left[ \int_0^\pi (M_0 r \sin \varphi + N_0 r^2 (1 - \cos \varphi) \sin \varphi) d\varphi - \int_{\frac{\pi}{3}}^{\pi} Pr^2 \sin \varphi \sin \left( \varphi - \frac{\pi}{3} \right) d\varphi \right] \quad (7)$$

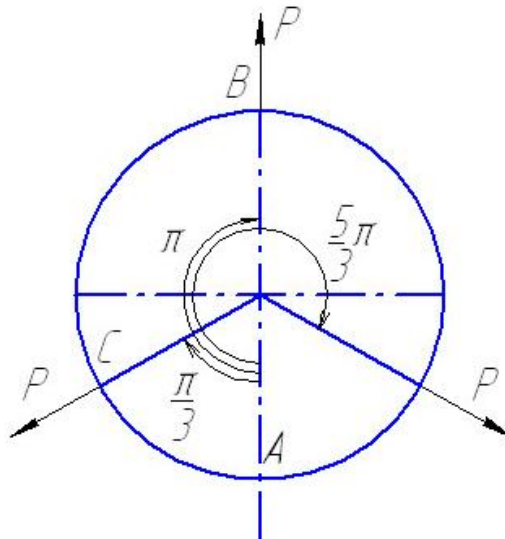


**Рисунок 4 - Деформация кольца тремя силами (роliками)**

### Расчет обечайки на прочность

Гибкую обечайку вальца дорожного катка можно рассматривать как тонкостенную оболочку или кольцо.

Для того, чтобы оценить влияние распорных сил на прочность кольца рассмотрим случай нагружения кольца тремя силами, равномерно распределенными по периметру кольца (рис. 5).



**Рисунок 5** - Нагружение кольца тремя равномерно распределенными по периметру кольца силами

Первая сила  $P_1$  приложена в сечении  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ ,  $P_2$  – в сечении  $\varphi = \pi$  и  $P_3$  – в сечении  $\varphi = \frac{5}{3}\pi$

$$N_{2\pi} = -\frac{1}{6}P \sin \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}P \sin \pi - \frac{5}{6}P \sin \frac{5}{3}\pi = 0,577P \quad (1)$$

Поперечная сила

$$Q_{2\pi} = -\sum_{i=1}^n \frac{\varphi_i}{2\pi} P_i \cos \varphi_i = -\frac{1}{6}P \cos \frac{\pi}{3} - \frac{1}{2}P \cos \pi - \frac{5}{6}P \cos \frac{5}{3}\pi \quad (2)$$

Итак

$$Q_{2\pi} = 0$$

Момент в сечении  $\varphi = 2\pi$

$$M_{2\pi} = -rN_{2\pi} + \sum_{i=1}^n \frac{P_i * r}{2\pi} = -\left(\frac{1}{3}\sqrt{3} - \frac{3}{2\pi}\right)rP = -0,1Pr \quad (3)$$

### **Выбор стали для гибкого вальца**

Предел выносливости у обычных сталей колеблется от  $\pm 20$  до  $\pm 40$  кг/мм<sup>2</sup>. У сталей специальных, например с составом С=0,3%, Мн=0,56%, Сг=1,4%, Ni=4,3% он может достигать значений  $\pm 50 \dots \pm 70$  кг/мм<sup>2</sup>.

Толщину стенки обечайки предварительно, без учета запаса прочности, определяем по рекомендациям для гибких элементов волновых передач /1/:

$$s = (0,005 \dots 0,03) \cdot d_0 \quad (8)$$

где  $s$  – толщина стенки гибкого вальца;

$d$  – наружный диаметр гибкого вальца.

**В третьем разделе** представлены теоретические исследования рабочих органов дорожных катков с регулируемым силовым воздействием на уплотняемую среду. Известно, что уплотняющая способность вальца зависит от удельной нагрузки на единицу уплотняемой площади, и её расчет требует сведений не только о длине уплотняемой площадки, но и о её ширине. Ширина уплотняемой полосы зависит от диаметра вальца, т.е. пропорциональна этому диаметру. В связи с этим принята характеристика уплотнения покрытия дороги:

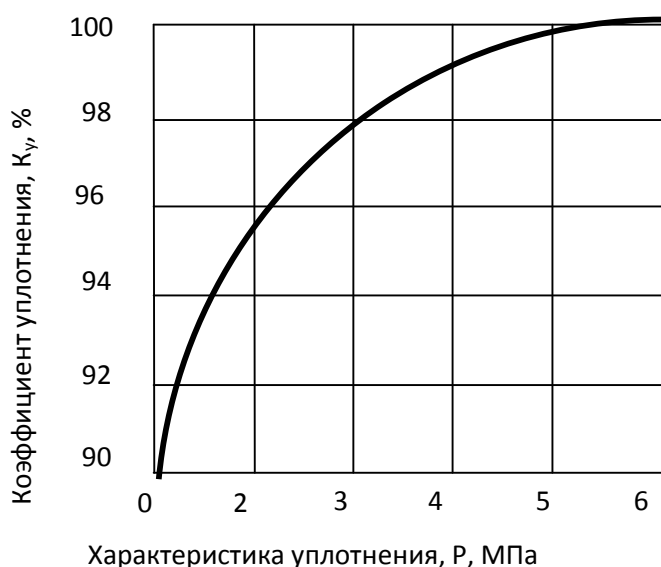
$$P = \frac{Q}{D \cdot L} \quad (9)$$

где  $D$  – диаметр вальца, м;  $Q$  – масса катка, Н;  $L$  – длина уплотняемой полосы, м.

Если задать требуемые величины  $P_{max}$  и  $P_{min}$ , то рабочие диаметры вальца определяются зависимостями:

$$D_{min} = Q / (L \cdot P_{max}); \quad D_{max} = Q / (L \cdot P_{min}). \quad (10)$$

**Обоснование создания рабочих органов дорожного катка с регулируемым воздействием на уплотняемую среду.** Основной задачей, возникающей при выборе уплотняющих машин в процессе строительства дорожных одежд, является обеспечение требуемого качества уплотнения материала дорожных одежд. Достижение требуемой прочности материала при строительстве покрытий автомобильных дорог обеспечивает их высокие транспортно-эксплуатационные характеристики.



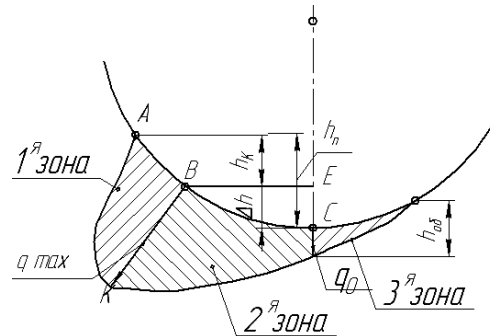
**Рисунок 6** – Зависимость коэффициента уплотнения от характеристик катка

При недостаточном уплотнении дорожных покрытий и оснований происходит их доуплотнение в процессе эксплуатации дороги. Это приводит к появлению остаточных деформаций в дорожных одеждах и образованию

неровностей на поверхности покрытия дороги. Такая закономерность влияния качества уплотнения дорожных одежд и оснований на работоспособность автомобильных дорог дает основание считать процесс уплотнения дорожно-строительных материалов одним из важнейших элементов технологического процесса строительства автомобильных дорог.

В конструкции гибкого вальца, обечайка для получения нужной кривизны деформируется дополнительными роликами, смонтированными на штоке гидроцилиндров и далее на раме катка.

**Обоснование и определение зависимостей между параметрами катка и характеристиками уплотняемого слоя дорожного покрытия.** Для связи между параметрами катка и характеристикой уплотняемого материала недостаточно установить связь между давлением и плотностью, необходимо также установить связь между затратами энергии (мощности) или импульсом давления и приращением плотности – уменьшением количества и объема воздуха.



**Рисунок 7** - Картина распределения уплотняющих зон, давлений и осадок при движении вальца катка по рыхлому основанию

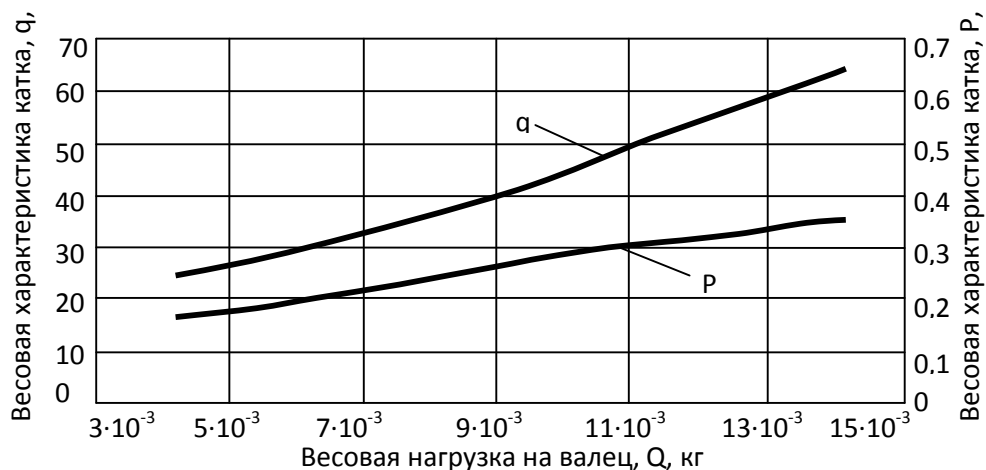
Для второй зоны можно принять давление постоянным и равным  $q_{max}$ .

Объем вытесненного воздуха для 1 м ширины слоя при его толщине  $h$  равен:

$$Q_0 = V_1 \cdot \ell_2 \cdot 1 \cdot h, \quad \text{м}^3, \quad (11)$$

где  $V_1$  – воздух, вытесненный из единицы объема трехфазного дисперсного материала (твердая фаза + вода + воздух);  $\ell_2$  – длина контакта во второй зоне.

**Обоснование характеристики уплотнения дорожного покрытия.** На рисунке 6 представлены графики усредненных значений характеристик  $P$  и  $q$  в зависимости от весовой нагрузки на валец. Из этого графика можно заключить, что усредненные значения характеристики для ряда катков имеют более закономерную тенденцию роста с увеличением весовой нагрузки, нежели характеристика  $P$ . Отсюда делаем заключение, что при разработке ряда катков фирмы в основном руководствуются



**Рисунок 8** – Усредненные зависимости параметров прицепных катков характеристикой уплотнения  $q$ . Усредненные величины характеристик уплотнения в зависимости от весовой нагрузки для прицепных катков колеблются в пределах:  $P = (0,017 - 0,037)$  МПа и  $q = (0,25 - 0,65)$  кг/м.

**Уплотнение дорожно-строительных материалов катками с регулируемым силовым воздействием путем изменения радиуса кривизны ведущего вальца в зоне контакта с уплотняемой средой.** В отношении общего эффекта уплотнения важны также суммарная ширина вальцов и рабочая скорость движения катка. Слишком большая скорость катка может привести к малой проработке материала и следам торможения при реверсировании катка. Естественно, что на эффект уплотнения сильно влияет температура смеси (при уплотнении асфальтобетона) и существует предельная температура, при которой уплотнение становится невозможным.

Рациональные значения характеристики вальца, по данным мирового производства и опыту эксплуатации, колеблется в пределах  $q = (0,015 - 0,045)$  МПа для катков статического действия. В конечном итоге на эффективность уплотнения асфальтобетонных смесей влияет: на состав и температура укатываемой смеси, характеристика вальцов (показатель конструкции), скорость катка, число проходов катка по одной и той же полосе, свойства подстилающего слоя, предварительное уплотнение укладчика и др.

Для определения степени уплотнения выполняемой катками с металлическими гладкими вальцами применяется показатель степени уплотнения, выражаемый формулой Nijboega, которая широко используется на практике:

$$P_f = 10^6 \frac{\frac{P}{LD} - C \cdot \tau_{cb}}{3,9\eta_m} n \left( \frac{h}{v} \right)^{0,4}, \text{ Н}\cdot\text{м} \quad (12)$$

где  $\tau_{cb}$  – коэффициент пластичности смеси, МПа;

$\eta_m$  – коэффициент вязкости смеси в вуазах;

$n$  – число проходов катка (вальца) по одному следу;

$h$  – толщина уплотняемого слоя, м;

$v$  – скорость катка, км/час.

Коэффициенты  $\tau_{св}$  и  $\eta_m$  зависят от температуры смеси и ее физико-механических свойств, а также свойств компонентов, входящих в ее состав.

Оптимальное уплотнение асфальтобетонной смеси, при ее предварительном уплотнении асфальтоукладчиком, достигается при  $P_f = 6 \cdot 10^{-7}$  Н·м, соблюдая ранее принятые размерности в формуле (10).

Показатель степени уплотнения представляет произведение работы на время, которое действует в определенном состоянии уплотняемой смеси.

#### Методика расчета коэффициентов пластичности $\tau_{св}$ и $\eta_m$

Для определения значений  $\tau_s$  и  $\eta_s$  ( $1/\eta_s$ ) в зависимости от температуры смеси можно использовать графики на рисунке 7, построенные для битуминозной смеси В-80.

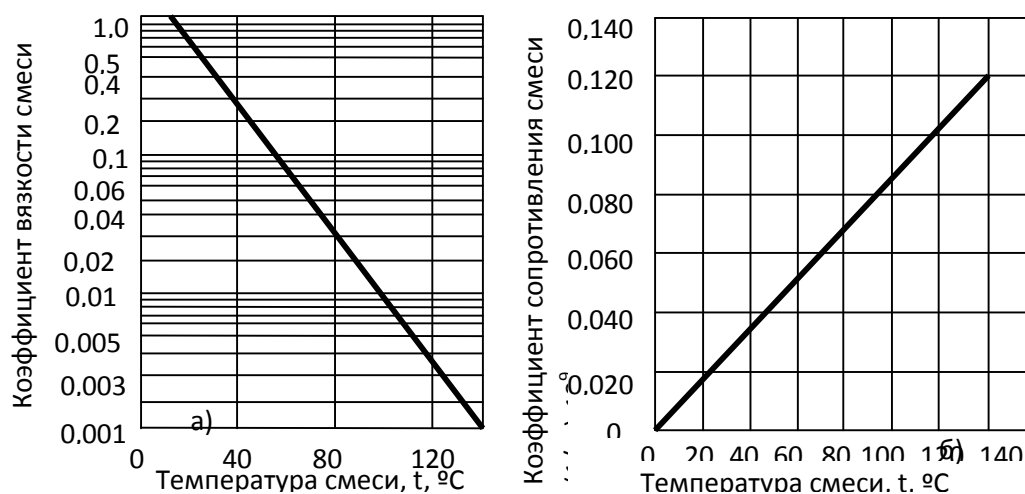


Рисунок 9 - Графическая зависимость к определению  $\tau_s$  (а) и  $\eta_s$  (б) от температуры смеси  $t$

**Рекомендуемые режимы уплотнения асфальтобетонного покрытия асфальтоукладчиком.** Результатами опытно-производственных работ по определению уплотненности асфальтобетонных смесей различного гранулометрического состава было установлено, что для мелкозернистых каркасных смесей при одинаковых режимах уплотнения при повышении температуры от 100 до 130°C коэффициент уплотнения меняется от 0,95 до 0,99. Дальнейшее повышение температуры также значительно влияет на степень уплотнения.

#### Пример расчета коэффициентов пластичности

Если принять удельный вес крупнозернистой фракции  $2200 \text{ кг/м}^3$  и плотность смеси, равной  $2000 \text{ кг/м}^3$ , то:

$$C_v = \frac{55 \cdot 2000}{100 \cdot 2200} = 0,5 \quad (13)$$

По известному  $C_v$ , согласно графику на рисунке 3.18,а, находим  $\tau_r = 1,95$ .

Объемный фактор  $V$  определяется по графику на рисунке 3.18,в при  $HRE=3,5 \%$ , он равен 0,89.

Фактор минерального порошка в битуме согласно выражению равен

$$FB = \left( \frac{9}{9+6} \right)^{\frac{3}{2}} = 0,465 \quad (14)$$

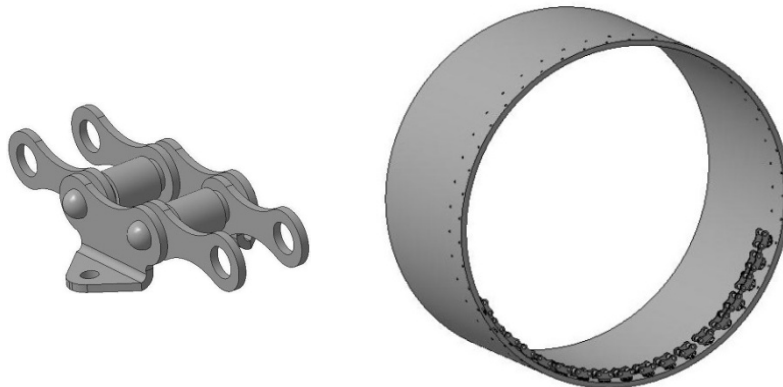
Принимаем  $(D/20)^{-0,36}$  равным единице и получаем после подстановки в формулу:

$$\tau_e = \frac{0,89}{0,9} \cdot \left( \frac{0,465}{0,5} \right)^{1,2} \cdot 1 \cdot \tau_s = 0,91 \cdot \tau_s \quad (15)$$

Найдем битуминозное начальное сопротивление

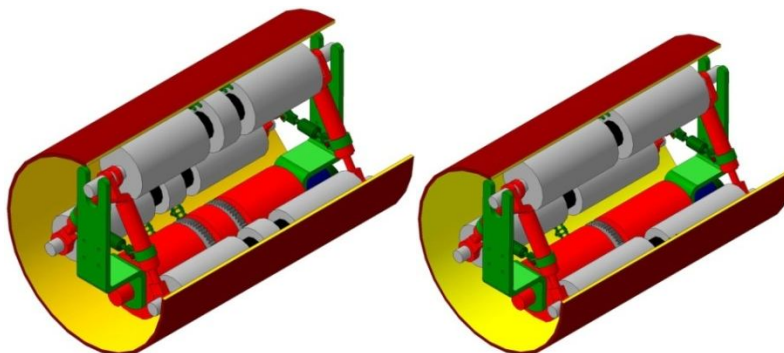
$$\tau_{св} = 1,95 \cdot 0,91 \cdot \tau_s = 1,76 \tau_s \quad (16)$$

**Расчет показателя степени уплотнения рабочими органами катка с регулируемым воздействием на уплотняемую среду**



**Рисунок 10** – Общий вид звеньев цепи с лапками и их установка внутри обечайки вальца катка

Так же есть другие варианты расположения зубчатых колес на нижнем ролике вальца:



**Рисунок 11** - Вальцы дорожных катков

Характеристика переднего вальца будет постоянной для всех трех типов исследуемых вальцов:

$$P_y = \frac{Q_y}{L_y \cdot D_y} = \frac{3000}{100 \cdot 100} = 0,03 \text{ МПа} \quad (17)$$

### **Расчет на производительность**

Техническая производительность катка  $\Pi$  м<sup>3</sup>/ч определяется:

$$\Pi_{\text{тех}} = \frac{1000 \cdot (e - a) \cdot V_{\text{ср}}}{n} \cdot h_0, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (18)$$

**В четвертом разделе** приведен расчет стоимости нового катка с изменяемой обечайкой ведущего вальца.

При установке вальца с изменяемой геометрией на дорожный каток ДУ47Б класса 9 т. возможно получение годового экономического эффекта до 1342495 тенге на одну машину при сохранении эффективности уплотнения материалов, увеличения толщины уплотняемого слоя материала, а также уменьшения количества проходов катка до достижения заданного коэффициента уплотнения материала.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В диссертационной работе выявлены тенденции развития рабочих органов дорожных катков, способных адаптироваться к свойствам уплотняемой среды для повышения эффективности процесса уплотнения.

Обоснованы параметры и создано рабочее оборудование дорожного катка, адаптирующиеся к свойствам уплотняемой среды. Данная конструкция вальца дорожного катка запатентована, так же валец с регулируемым воздействием на уплотняемый материал может быть установлен на уже имеющиеся дорожные катки, регулировать силовое давление на уплотняемый материал в широких диапазонах, и тем самым, сократить типоразмеры применяемых катков, и, соответственно, позволит сохранить значительные средства.

В результате теоретических исследований рабочих органов дорожных катков с регулируемым воздействием на уплотняемую среду, определен оптимальный диапазон изменения кривизны гибкой обечайки вальца в зоне контакта с уплотняемым материалом и рассчитаны возможные показатели степени уплотнения дорожно-строительных материалов катком с переменным радиусом кривизны ведущего вальца. Проведена оценка производительности катка с изменяемой кривизной вальца.

В данной диссертации произведен экономический расчет стоимости и самоокупаемости катка, произведены расчеты основных узлов и агрегатов проектируемой конструкции.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Заключение о выдаче инновационного патента № 13252, Республика Казахстан. Валец дорожного катка с регулируемой длиной контакта с грунтом [Текст] / Дудкин М.В., Пичугин С.Ю. и др.; заявитель и патентообладатель Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева. – №2009/1274.1.

2. Заявка на изобретение № 1274.1, Республика Казахстан. Валец дорожного катка с регулируемой длиной контакта с грунтом [Текст]. Дудкин М.В., Пичугин С.Ю. и др.; заявитель и патентообладатель Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева. 27.10.2009.

3. Заявка на изобретение № 0709.1, Республика Казахстан. Валец кулачкового катка [Текст]. Дудкин М.В., Пичугин С.Ю. и др.; заявитель и патентообладатель Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева. 28.10.2010.

4. Статья “Валец дорожного катка с изменяемой геометрией” «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана» Материалы IX Республиканской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. 22-23 апреля 2010 г. г. Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2010 – Ч.II. – 205 с

## Түйін

Пичугин Сергей Юриевич

**«Білікшесі иілмелі жол аунақтың параметрлерін жасай және негіздеу»**

**6N0713 – Көлік, көліктік, техника және технологиялар.**

**Зерттеу жұмысының нысаны:** Конструкторлы-технологиялық жүйе «Жол аунағының жұмыс істеу мүшелері – тығыздалынатын ортаға реттелінетін әсер».

**Жұмыстың мақсаты:** Жол аунақтарының конструкцияларың жетілдіру негізінде тығыздалу үрдістің нәтижелілігін арттыру, тығыздалу ортасына ықпалдық әсері реттелінетін жана жұмыс мүшелер жасау және параметрлерің негіздеу.

**Зерттеулердің методологиялық базасы:** физика, математика, теориялық механика, топырақтар механикасы, тұтқырпластикалық және серпімділігі толық емес денелер заңдылықтары. Жол-құрылыс материалдарын тығыздауың және дөңгелекті қозғалттырғыш теориясының фундаменталды жағдайы. Ойлаптапқыштық тапсырмаларын шешудің және зерттеу қорытындыларын өңдеудің статикалық әдістемелері.

**Жұмыстың нәтижелері:** Аунақталатын материалға тығыздау әсерін есептеу әдістері және тығыздалу ортасына ықпалдық әсері реттелінетін жол аунақтарының серпімді білігінің тартқыштық қасиеттерімен, тығыздайтын машиналар параметрлерін таңдауға және жол-құрылыс материалдарының тығыздалу көрсеткіштерін жақсартуға ұсыныстар берілген.

**Жұмыстың экономикалық әсері:** класы 8,5 т жол аунағына тығыздалу ортасына ықпалдық әсері реттелінетін білікті орнатқан кезде ДУ-47Б типті машинаның біреуіне экономикалық әсер 1342495 теңгені құрайды. Сонымен бірге материалдарды тығыздау әсері сақталынады, тығыздалатын қабат қалыңды арттады және де берілген тығыздау еселігіне жету үшін аунақтың жүріп өту саны азайады.

**Зерттелінетін нысан дамуының болжамдық жорамалы.** Ұсынылып отырған өнімді негізінен Қазақстан Республикасының ішкі нарығында өткізу көзделінеді және де болашақта жақын шетелдерінің нарығына шығару алға қойылады. Аунақтың білігі өздігінен жүретін аунақтың қосымша жинақтағыш бөлшегі ретінде Қазақстанда немесе жақын және алыс шетелдердің арнайы шеберханалармен машинажасау зауыттарында дайындалып және сатылуына болады.

## SUMMARY

**Pichugin Sergey Yurievich**

### **«Design and Basis of the Parameters of a Road Roller with Deformed Roller Ring»**

**6N0713 - Transport, Transport Engineering and Technologies**

**Object of research:** Design-technological system “A Road Roller Operative Parts – Control Action on Compact Materials”.

**Objective of work:** compacting process effectiveness increase on the basis of road rollers design improving, parameters reasoning, and new driven elements with control action on compact materials making.

**Methodological basis of research:** laws of Physics, Mathematics, Mechanics of Soils, Visco-Plastic, and Imperfectly Elastic Bodies. Basic theories of wheel propeller and road-building materials compacting. The research results and inventive tasks solving statistical treatment methods.

**Work results:** Mathematical dependences for engineering map and reasoning parameters of road rollers new driven elements, adapting to the properties of compacting materials have been worked out. These mathematical dependences allow to select efficient parameters of driven elements and road rollers work modes increasing the effectiveness of compacting process.

**The work cost-effectiveness:** When putting the roll with control action on compact materials on a road roller of 8.5 tons the annual saving rate is up to 1342495 tenges (Kzt) per one machine of DU-47B type with keeping the efficiency of materials compacting, increasing the thickness of compact layer, and decreasing the number of rollers passes up the achieving the given compacting factor.

**Expected assumptions about developing the investigated object.** The basic outlet of the proposed product is the home market of the Republic of Kazakhstan with further market entry of the CIS. The roller roll as a part of s self-propelled roller can be produced and sold by specialized shops or engineering plants in Kazakhstan as well as in other countries.