

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5795

(13) U

(46) 2009.12.30

(51) МПК (2009)

B 61D 5/00

B 61D 47/00

## (54) УСТРОЙСТВО НАЛИВНОГО ЛЮКА КОТЛА ВАГОНА-ЦИСТЕРНЫ

(21) Номер заявки: u 20090451

(22) 2009.06.02

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный уни-  
верситет транспорта" (ВУ)

(72) Авторы: Пулято Артур Владимирович;  
Белогуб Виктор Владимирович; Пуля-  
то Ольга Васильевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-  
зования "Белорусский государственный  
университет транспорта" (ВУ)

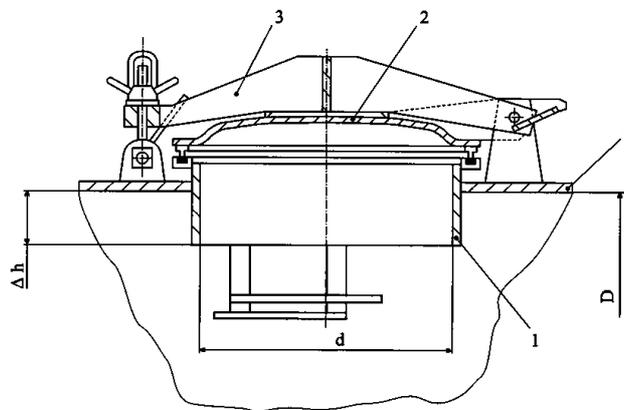
(57)

Устройство наливного люка котла вагона-цистерны, содержащее горловину в виде вертикально расположенной цилиндрической обечайки с откидной крышкой и запорным устройством, закрепленной неподвижно в круглом отверстии в верхней части горизонтально расположенной цилиндрической оболочки этого котла, отличающееся тем, что высота цилиндрической обечайки горловины, определяющая выход ее внутрь горизонтальной оболочки котла, составляет  $140 \div 150$  мм.

(56)

1. Морчиладзе И.Г., Никодимов А.П., Соколов М.М., Третьяков А.В. Железнодорожные цистерны: Учебное пособие для работников железнодорожного транспорта. - М.: ИБС-Холдинг, 2006. - 516 с. - С. 94. (прототип).

2. Пулято А.В. Компьютерное моделирование гидродинамической нагруженности области люка-лаза вагона-цистерны // Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого. - Гомель, 2009. - № 1. - С. 79-86.



Предлагаемое техническое решение относится к области вагоностроения, а именно к конструкции котлов железнодорожных вагонов-цистерн для перевозки наливных грузов, в частности к изготовлению люка-лаза, предназначенного для заполнения котла жидкостью.

# BY 5795 U 2009.12.30

Известна конструкция устройства для налива жидкого груза в котел железнодорожного вагона-цистерны, содержащая горловину в виде вертикально расположенной обечайки с малым диаметром  $d$  с откидной крышкой и запорным устройством, закрепленной неподвижно и герметично в круглом отверстии в верхней части цилиндрической оболочки диаметром  $D$  этого котла, расположенной горизонтально на раме вагона [1].

Недостатком указанной конструкции является то, что при эксплуатации вагона-цистерны с различным уровнем заполнения котла жидкостью в области люка, согласно расчетным данным, наблюдается высокий уровень локальных давлений этой жидкости, обуславливающих нарушение плотности прилегания крышки люка, а также снижение прочности по напряженно-деформированному состоянию конструкции в результате воздействия гидродинамических нагрузок. Это также подтверждается статистическими материалами по повреждаемости элементов конструкций вагонов-цистерн. Установлено, что изменение давления жидкости на металлоконструкцию в рассматриваемой области связано с изменением размера " $\Delta h$ " (высоты заглубления горловины люка-лаза) и особенностями воздействия жидкости на металлоконструкцию котла вследствие ее перетекания при переходных режимах движения вагона-цистерны.

Задачей предлагаемой полезной модели является совершенствование конструкции устройства наливного люка с целью снижения гидродинамических нагрузок и напряжений металлоконструкции для обеспечения более высокой прочности указанной области и котла в целом, а также обеспечение возможности несущественного повышения расхода материала при модернизации.

Устройство наливного люка котла вагона-цистерны содержит горловину в виде вертикально расположенной цилиндрической обечайки с откидной крышкой и запорным устройством, закрепленной неподвижно в круглом отверстии в верхней части горизонтально расположенной цилиндрической оболочки этого котла. Цилиндрическая обечайка части горловины выходит внутрь горизонтальной оболочки котла на размер " $\Delta h$ ".

Задача решается за счет того, что предусматривается более рациональная конструкция рассматриваемого узла путем изменения высоты горловины люка за счет выбора обоснованного расчетом размера " $\Delta h$ ", определяющего выход горловины от поверхности оболочки кнутри котла, определяемого на сегодняшний день конструктивно.

Результаты исследований [2] показали, что характер изменения давлений жидкости на область монтажа наливного люка от размера " $\Delta h$ " при различных наливах котла существенно отличается (табл. 1). Так, при наливе котла 60 и 90 % наиболее рациональным значением " $\Delta h$ " является 150 мм, а при нормативном наливе в 97 % - 140 мм, что в целом обеспечивает существенное снижение гидродинамической нагруженности котла несмотря на то, что при наливе 80 % замечено некоторое увеличение давления жидкости (табл. 2). Следует отметить, что давления жидкости при 80 % наливе котла значительно меньше по сравнению с давлениями, соответствующими 90 и 97 % наливу.

Установлено, что размер " $\Delta h$ " должен составлять 140 ÷ 150 мм, что приводит к снижению гидродинамических нагрузок в рассматриваемой области до 40 % в зависимости от уровня заполнения котла жидким грузом.

Таблица 1

**Давления жидкости (кПа) в зависимости от налива котла и размера  $\Delta h$**

Налив $\Delta h$ , мм	60 %	80 %	90 %	97 %
100	313,6	1032,2	1150,7	1381,9
125	212,2	1147,1	1127,9	1291,9
140	132,3	1182,9	1122,2	1188,1
150	117,7	1221,7	1119,4	1191,7
175	358,9	1362,9	1180,1	1300,7

# ВУ 5795 U 2009.12.30

Таблица 2

**Снижение гидродинамической нагруженности  $\Delta_p$  котла в зависимости от его заполнения для размера  $\Delta h = 150$  мм**

Налив котла, %	60	80	90	97
$\Delta_p$ , %	-43	10	-2	-12

На фигуре представлен чертеж люка-лаза котла цистерны. Предлагаемая конструкция состоит из горловины люка 1 с прикрепленной на ней крышкой 2 с запорным устройством 3. Горловина приварена к обечайке котла 4 с выходом внутрь котла на расстояние " $\Delta h$ ". Для возможности осуществления полезной модели размер " $\Delta h$ " выхода горловины внутрь котла вагона-цистерны должен составлять  $140 \div 150$  мм.