



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 793371

(61) Дополнительный к патенту -

(22) Заявлено 06.07.72 (21) 1805369/29-11

(23) Приоритет - (32) 06.07.71
13.09.71

(31) 49241/71 (33) Япония
83664/71

(51) М. Кл.³

В 66 С 23/04
В 66 С 23/90

Опубликовано в 30,1280. Бюллетень № 48

(53) УДК 621.874
(088.8)

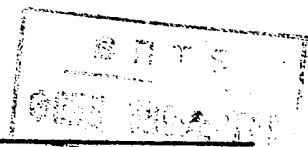
Дата опубликования описания 30,1280

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Хисанори Укино, Син-ицу Синохара и Хироюки Янази
(Япония)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"Тадано Айронуоркс Ко, ЛТД"
(Япония)



(54) КРАН

Изобретение относится к подъемно-транспортному машиностроению и касается конструирования кранов.

Известен кран, в котором применены телескопическая стрела с тензометрическими датчиками усилий и силовые цилиндры [1].

Недостаток указанного крана заключается в конструктивной сложности:

Наиболее близким известным техническим решением является кран, содержащий телескопическую стрелу с неподвижным и выдвижными элементами, установленную на оси с возможностью поворота на платформе, силовой цилиндр с поршнем и штоком, поворотной установленный на платформе и связанный со стрелой, и предохранительное устройство [2].

Недостаток указанного крана заключается в возможности его опрокидывания и поломки из-за получения неточных данных параметров нагрузки и угла наклона стрелы.

Цель изобретения - предотвращение опрокидывания стрелы и поломки крана путем визуального наблюдения за действительно возникающими на кра-

не более точными величинами усилий и угла наклона стрелы под нагрузкой.

Для этого предлагаемый кран снабжен корпусом с тензометрическими датчиками, смонтированными в верхней части штока поршня, и неподвижными контактами, закрепленными на оси стрелы крана, а предохранительное устройство содержит усилитель, потенциометры, сумматор электрических сигналов, селектор, указатели угла подъема стрелы и положения выдвинутых элементов стрелы и источник тока, при этом потенциометры установлены на платформе крана и взаимодействуют с соответствующими неподвижными контактами оси стрелы, причем потенциометры связаны с селектором, один из потенциометров связан с указателем угла поворота стрелы, а тензометрические датчики электрически соединены между собой по мостовой схеме и через сопротивление и усилитель соединены с сумматором электрических сигналов и источником тока, при этом сумматор электрических сигналов выполнен со шкалой с опасной и безопасной зонами.

Кроме того, силовой цилиндр может быть выполнен с основанием, на котором установлены тензометрические датчики.

Корпус с тензометрическими датчиками может быть встроен в цилиндр, который связан с верхним концом штока.

Корпус с тензометрическими датчиками может быть встроен в стакан, который связан с верхним концом штока.

Кроме того, тензометрические датчики могут быть установлены ярусно на верхнем конце штока силового цилиндра.

На фиг. 1 изображен описываемый кран; на фиг. 2 - силовой цилиндр, разрез; на фиг. 3 - нижний элемент стрелы с осью и потенциометрами; на фиг. 4 - электрическая схема соединения предохранительного устройства; на фиг. 5 - предохранительное устройство с указателями и кнопками управления; на фиг. 6 - второй вариант крепления корпуса с тензометрическими датчиками на штоке силового цилиндра; на фиг. 7 - третий вариант крепления корпуса с тензометрическими датчиками на штоке силового цилиндра; на фиг. 8 - второй вариант силового цилиндра с основанием; на фиг. 9 - характеристические кривые, выражающие зависимость радиуса действия крана и нагрузки в пределах безопасности работы стрелы; на фиг. 10 - характеристические кривые, выражающие зависимость между углом подъема стрелы и нагрузкой в пределах безопасности работы стрелы; на фиг. 11 - характеристические кривые, выражающие зависимость между углом подъема стрелы и выходным сигналом средств указания усилия; на фиг. 12 - четвертый вариант крепления тензометрических датчиков на штоке силового цилиндра.

Описываемый кран содержит платформу 1, на которой на оси 2 с возможностью поворота установлена телескопическая стрела с неподвижным 3 и выдвижными 4 и 5 элементами. К элементу 5 на канате 6 подвешен груз W. На платформе 1 также поворотно на оси 7 закреплен силовой цилиндр 8 подъема стрелы с поршнем 9 и штоком 10, на свободном конце которого вмонтирован корпус 11, который посредством штока 12 связан с неподвижным элементом 13 стрелы.

Кран снабжен предохранительным устройством, содержащим потенциометры 14-17, установленные на платформе 1 и взаимодействующие с соответствующими контактами 18-21, неподвижно закрепленными на оси 2 и перемещающимися синхронно вместе с поворотом стрелы, при этом расположение контактов 18-21, потенциометров соответствует оп-

ределенным углам поворота стрелы. Каждый из потенциометров 14-17 установлен так, что при взаимодействии с соответствующим контактом выдает электрический сигнал, соответствующий уменьшенной или преобразованной величине момента стрелы в пределах безопасности при каждом угле подъема стрелы с выдвижными элементами 4 и 5 стрелы. Потенциометры 14-17 электрически связаны с источником 22 тока. Корпус 11 выполнен с шейкой 23 и установлен на свободном конце штока 10, в котором установлены тензометрические датчики 24-27, собранные по мостовой схеме и электрически связанные с источником 28 тока и через сопротивление 29 с нулевым проводом 30 с усилителем 31. Усилитель 31 связан с сумматором 32 электрических сигналов. Потенциометры 14-16 электрически подключены к селектору 33, который в свою очередь электрически связан с сумматором 32. Сумматор 32 снабжен стрелкой 34 и шкалой с безопасной 35 и опасной 36 зонами работы стрелы. Потенциометр 17 связан с указателем 37 угла положения стрелы, а селектор 33 - с указателем 38 расположения выдвижных элементов 4 и 5 стрелы. Сумматор также связан с сигнализатором 39 критического положения стрелы. Во втором конструктивном варианте корпус 11 с тензометрическими датчиками 24-27 встроен в цилиндр 40, который связан с верхним концом штока 10. В третьем конструктивном варианте корпус 11 с тензометрическими датчиками 24-27 встроен в стакан 41, который связан с верхним концом штока 10.

Во втором конструктивном варианте силовой цилиндр 8 выполнен с основанием 42, на котором смонтированы тензометрические датчики 24-27, усилитель 31, селектор 33, сумматор 32, указатели 37 и 38 и сигнализатор 39. Предохранительное устройство сконструировано в ящике 43 с панелью 44, на которой вынесены шкала с безопасной 35 и опасной 36 зонами работы стрелы, указатели 37 и 38 и кнопки 45 и 46 включения сумматора 32 и источника тока.

Обозначение основных параметров, применяемых в кране, следующие:

- 55 l - вылет стрелы;
- θ - угол подъема стрелы;
- W , кг - вес груза;
- E_s , кг - коэффициент статического трения между поршнем и силовым цилиндром;
- 60 V_p - электрический сигнал предела безопасности при втянутых элементах 4 и 5 в элемент 3 стрелы;
- 65 V_q - электрический сигнал, выходящий из селектора 33;

- V_S - выходной электрический сигнал тензометрических датчиков;
 L_1, L_2 и L_3 - кривые, выражающие соответствующие нагрузки в пределах безопасности при втянутых элементах 4 и 5;
 R - рабочий радиус действия стрелы;
 M_1, M_2 и M_3 - кривые, выражающие моменты при подключении контактов 18, 19 и 20 потенциометров соответственно к потенциометрам 14, 15 и 16.

Описываемый кран работает следующим образом.

Выдвижение элементов стрелы 4 и 5 осуществляется обычными средствами. Подъем стрелы на требуемый угол осуществляется силовым цилиндром 8 со штоком 10.

Вылет l стрелы, угол подъема θ стрелы и груз W , несомый стрелой, при работе находятся во взаимном соотношении друг с другом, что исключает падение или разрушение крана. Предел безопасности такого крана устанавливается характеристической схемой или кривой, которая выражает соотношения между этими тремя факторами. В этом случае для удобства на практике вместо угла подъема θ используется радиус действия или рабочий радиус R . Кривые L_1 , L_2 или L_3 выражают соответствующие нагрузки W_m в пределах безопасности в случаях, когда стрела находится в полностью втянутом состоянии или когда второй или третий элементы 4 или 5 находятся полностью в вытянутом состоянии соответственно. На фиг. 9 и 10 показаны соответственно соотношения между радиусом действия или рабочим радиусом R и таким грузом в пределах безопасности или между углом подъема θ стрелы и таким грузом W в пределах безопасности. Такой груз в пределах безопасности, выраженный этими характеристическими кривыми, определяют с точки зрения разрушения, а также падения крана. Работа крана безопасна, когда груз W ниже груза в пределах безопасности при радиусе R действия или угле поворота θ при данной длине вылета l стрелы крана. Вместо определения или измерения каждого из названных трех факторов по отдельности и сравнения определенных или измеренных факторов с данными характеристическими кривыми определяется усилие F , которое прилагается к корпусу 11 с тензометрическими датчиками и изменяется с изменениями в моменте, прилагаемом к стреле. Это усилие сравнивается с ранее полученным усилием в пределах безопасности при данном вылете l стрелы и угле подъема θ стрелы. При подъеме стрелы, т.е. повороте оси 2, находящиеся на нем контакты

18, 19 и 20 взаимодействуют с потенциометрами 14, 15 и 16, выдают электрический сигнал V_p при каждом угле подъема θ при полностью выдвинутых элементах 4 и 5 стрелы. Электрические сигналы V_q соответствуют усилию в пределах безопасности в полностью втянутых элементах 4 и 5 стрелы или в полностью вытянутых, а электрический сигнал V_S - действительному усилию в этом состоянии.

Предохранительное устройство подсчитывает соотношение сигнала V_S , выходящего из устройства, для указания усилия к сигналу V_q , выходящему из одного потенциометра 14, 15 или 16 через селектор 33, и это соотношение указывается на сумматоре 32 в процентах. Поворот стрелки 34 в опасную зону 36 шкалы не допускается, так как в этом случае возможно повреждение стрелы крана или его опрокидывание.

В этом случае, поскольку сигнал V_q , выходящий от селектора 33, соответствует величине усилия в пределах безопасности при данном угле подъема θ стрелы, предохранительное устройство показывает соотношение 100%, если $V_S = V_q$, что выражает собой предел безопасности крана, и это устройство показывает соотношение ниже или выше 100%, если $V_S < V_q$ или $V_S > V_q$, что указывает на условия безопасной или опасной работы крана. Практически такая величина в пределах безопасности устанавливается несколько ниже величины, при которой в действительности возможно падение или поломка крана. Если величина сигнала V_S превышает величину V_q на немного, то кран не падает и не ломается немедленно и оператор может поправить работу крана понижением соотношения V_S к V_q , когда устройство показало соотношение выше 100%.

Потенциометр 17 связан с указателем 37 угла подъема, который заключен в ящик 43 и показывает угол подъема θ . Кроме того, к селектору 33 подсоединен указатель 38, который указывает на выдвинутое состояние стрелы. Наблюдением за стрелкой 34 сумматора 32 обеспечивается нормальная работа крана (безопасная). В случае выхода параметров за пределы нормальной работы срабатывает сигнализатор 39. Другие конструктивные варианты монтирования тензометрических датчиков не изменяют работу электрической схемы предохранительного устройства.

Формула изобретения

1. Кран, содержащий телескопическую стрелу с неподвижным и выдвижными элементами, установленную на оси

с возможностью поворота на платформе, силовой цилиндр с поршнем и штоком, поворотно установленный на платформе и связанный со стрелой, и предохранительное устройство, отличающийся тем, что, с целью предотвращения опрокидывания стрелы и поломки крана путем визуального наблюдения за действительно возникающими на кране более точными величинами усилий и угла наклона стрелы под нагрузкой, он снабжен корпусом с тензометрическими датчиками, вмонтированными в верхней части штока поршня, и неподвижными контактами, закрепленными на оси стрелы крана, а предохранительное устройство содержит усилитель, потенциометры, селектор, сумматор электрических сигналов, указатели угла подъема стрелы и положения выдвинутых элементов стрелы и источник тока, при этом потенциометры установлены на платформе крана взаимодействуют с соответствующими неподвижными контактами оси стрелы, причем потенциометры связаны с селектором, один из потенциометров связан с указателем угла поворота стрелы, а тензометрические датчики электрически соединены между собой по мостовой схеме и через сопротивление и усилитель соединены с сумматором электрических сигналов и источ-

ником тока, при этом сумматор электрических сигналов выполнен со шкалой с опасной и безопасной зонами.

2. Кран по п. 1, отличающийся тем, что силовой цилиндр выполнен с основанием, на котором установлены тензометрические датчики.

3. Кран по п. 1, отличающийся тем, что корпус с тензометрическими датчиками встроен в цилиндре, который связан с верхним концом штока.

4. Кран по п. 1, отличающийся тем, что корпус с тензометрическими датчиками встроен в стакане, который связан с верхним концом штока.

5. Кран по п. 1, отличающийся тем, что тензометрические датчики установлены ярусно на верхнем конце штока силового цилиндра.

Приоритет по пунктам:

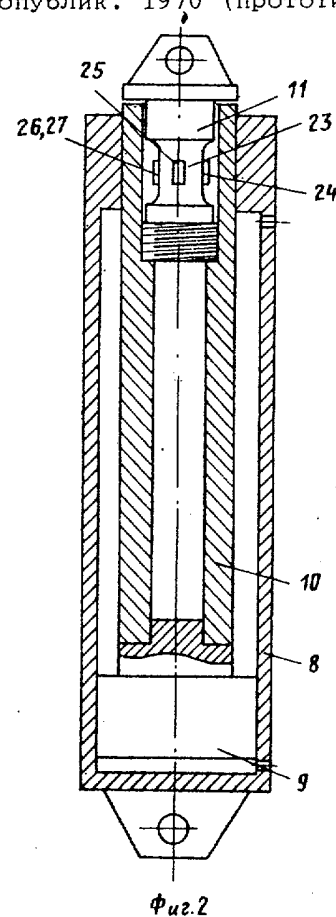
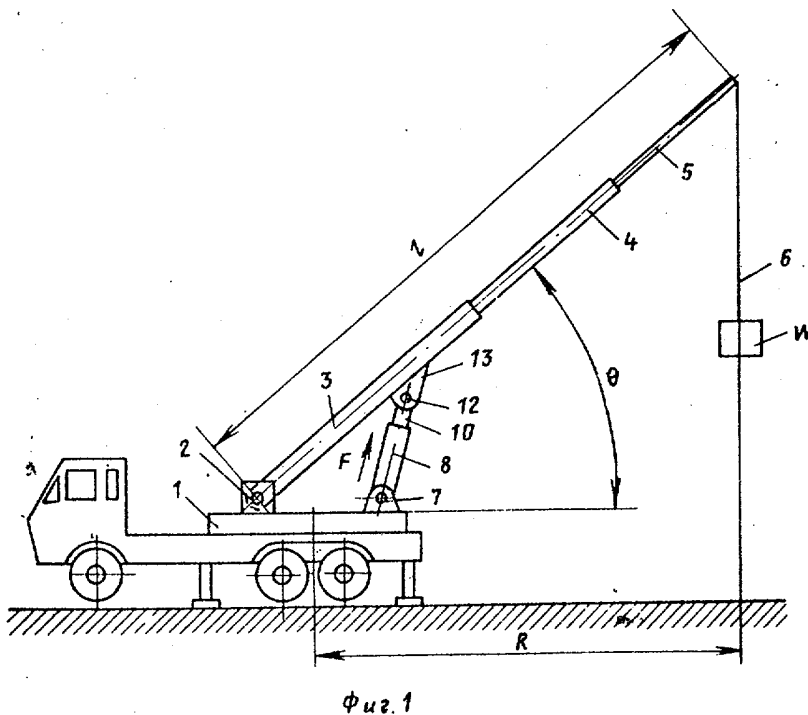
13.09.71 по пп. 1, 2 и 5;

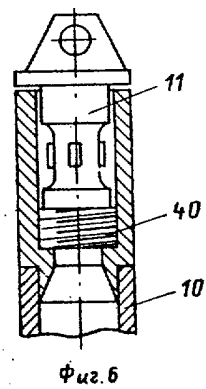
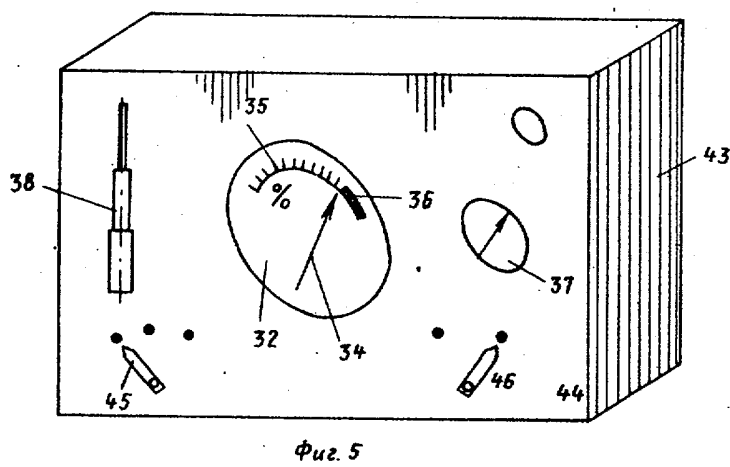
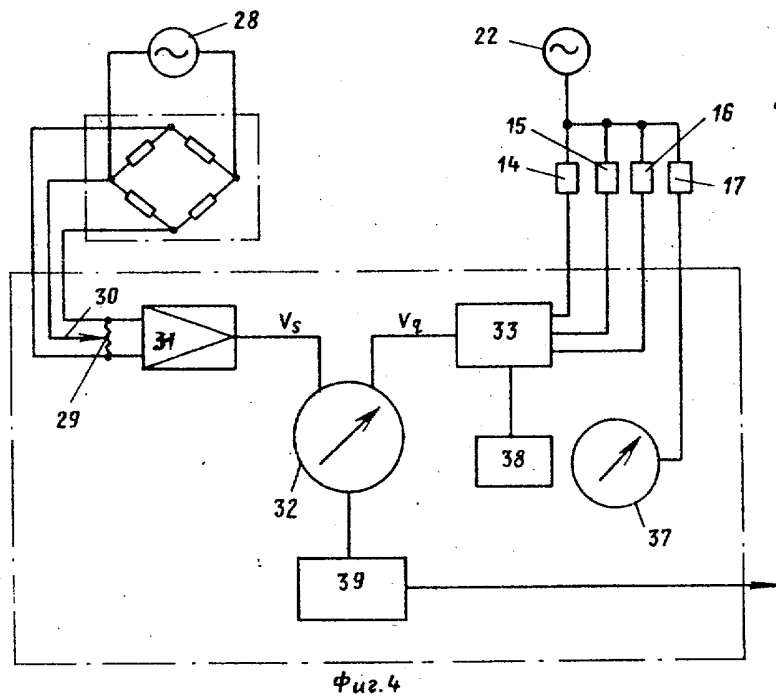
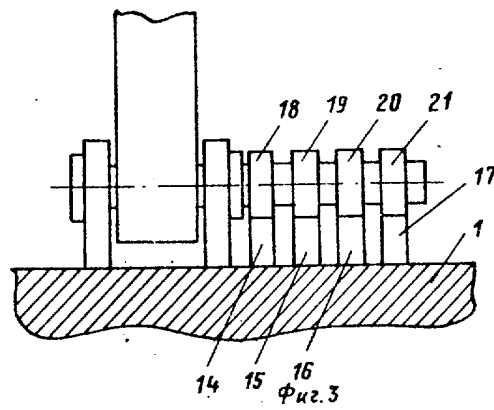
06.07.71 по пп. 3 и 4.

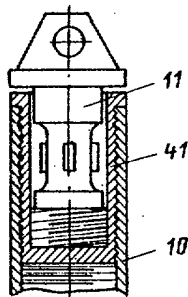
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент США № 3489294, кл. 212-31, опублик. 1968.

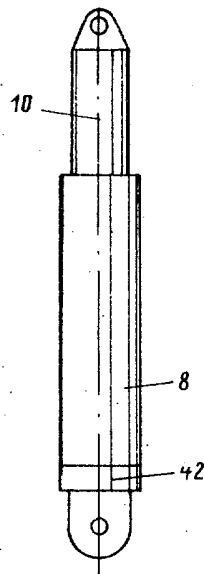
2. Патент США № 3724679, кл. 212-31, опублик. 1970 (прототип).



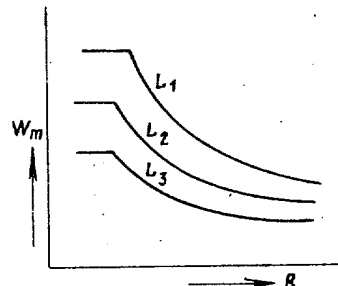




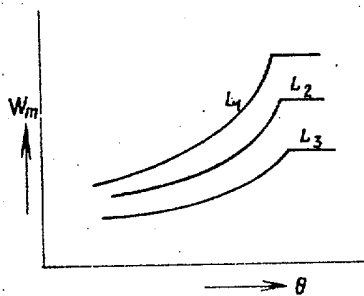
Фиг. 7



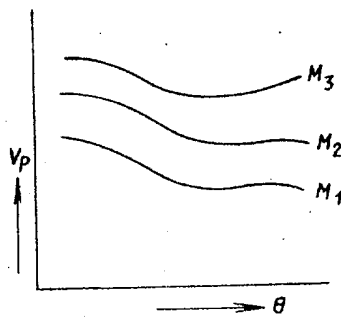
Фиг. 8



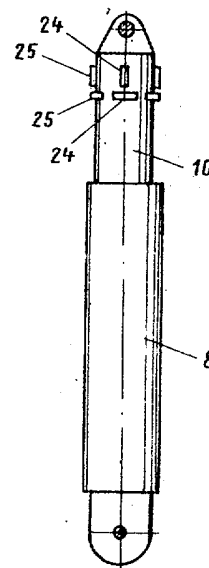
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

Составитель Б. Даньшин
 Редактор Т. Горячева Техред Ж. Кастелевич Корректор И. Муска
 Заказ 9632/67 Тираж 932 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4