

**ОПИСАНИЕ
ПОЛЕЗНОЙ
МОДЕЛИ К
ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **6844**
(13) **U**
(46) **2010.12.30**
(51) МПК (2009)
E 21B 43/00

(54)

НАСОСНАЯ УСТАНОВКА

(21) Номер заявки: u 20100340

(22) 2010.04.06

(71) Заявитель: Совместное закрытое акционерное общество "ФИДМАШ" (ВУ)

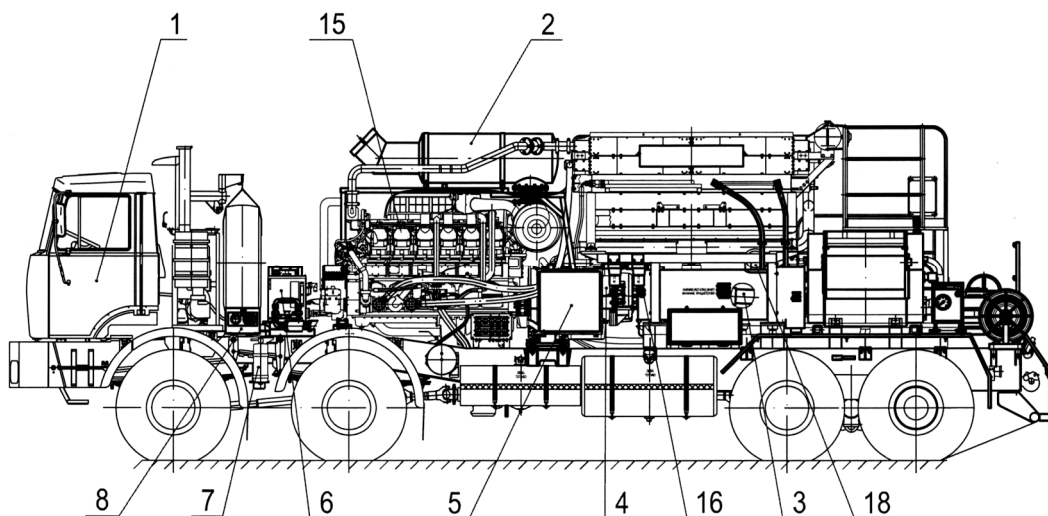
(72) Авторы: Груздилович Леонид Михайлович; Линевич Александр Владимирович; Куканков Геннадий Петрович; Хлуд Николай Григорьевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Совместное закрытое акционерное общество "ФИДМАШ" (ВУ)

(57)

1. Насосная установка, содержащая шасси автомобиля на платформе которого установлена силовая установка, насос высокого давления, соединенный трансмиссией с приводным двигателем силовой установки, манифольды низкого и высокого давления, система подогрева и охлаждения, а также система управления насосной установкой, **отличающаяся** тем, что она дополнительно содержит опрессовочный насос и электросистему, установленные на платформе, а в качестве насоса высокого давления используется трехплунжерный насос производительностью 4500 л/мин, при этом трансмиссия содержит дисковый тормоз, установленный перед трехплунжерным насосом, манифольд низкого давления - гаситель пульсаций рабочей жидкости, а на входном фланце насоса высокого давления установлен демпфер.

2. Насосная установка по п. 1, **отличающаяся** тем, что в качестве шасси автомобиля используют полноприводное шасси с колесной формулой 8×8.



Фиг. 1

3. Насосная установка по п. 1 или п. 2, **отличающаяся** тем, что приводной двигатель силовой установки имеет электронную систему управления с автоматическим отслеживанием аварийных режимов работ.

4. Насосная установка по п. 3, **отличающаяся** тем, что трансмиссия содержит гидромеханическую семискоростную коробку передач и карданный вал.

5. Насосная установка по п. 1 или п. 4, **отличающаяся** тем, что система охлаждения выполнена в виде блока радиаторов с программно управляемым вентилятором.

6. Насосная установка по п. 1, **отличающаяся** тем, что система управления может быть установлена в отдельном комплексе.

(56)

1. Патент на полезную модель RU 73025, МПК Е 21В 43/00, 2008.

2. Насосный агрегат АНА - 105М. Насосные агрегаты для гидроразрыва пластов. Проспект ЗАО "ПКБ Автоматика", 2010.

Полезная модель относится к насосным установкам, предназначенным для нагнетания различных типов жидкостей в скважину при проведении гидравлических и кислотных разрывов нефтяных и газовых пластов, а также в составе комплекса с применением колтюбинговой установки для проведения работ по промывке скважин, гидропескоструйной обработке призабойной зоны и других работ при ремонте скважин.

Известна насосная установка, предназначенная для нагнетания жидкостно-песчаных смесей при гидроразрыве пластов, гидроперфорациях, опрессовках и других работах. Установка смонтирована на шасси автомобиля и состоит из силовой установки, насоса высокого давления, манифольда, состоящего из приемной и нагнетательной линий, вспомогательного трубопровода, системы управления, расположенной в кабине автомобиля, системы продувки, осушки и обогрева, контрольно-измерительных приборов [1]. Насос приводится в действие от двигателя силового агрегата. Управление двигателем силового агрегата осуществляется с поста управления, расположенного в кабине водителя.

Общим недостатком известных насосных установок для нагнетания технологических жидкостей в скважину является их низкая эффективность из-за низкой производительности насоса высокого давления и невозможности проведения промывочных работ с помощью одной насосной установки без привлечения дополнительной техники.

Другим недостатком известных установок является низкая надежность работы установки из-за ограниченного числа снимаемых параметров и отсутствия автоматического контроля над проведением технологических операций.

Известен также насосный агрегат АНА-105М, предназначенный для закачки в скважину рабочей жидкости под давлением, а также для осуществления гидравлического, гидропескоструйного или химического воздействия на призабойную зону скважины на нефтяных месторождениях производительностью 2050 л/мин. Насосный агрегат смонтирован на шасси автомобиля и содержит две силовые установки и трансмиссию, состоящую из двух планетарных четырехскоростных коробок передач и суммирующего редуктора, передающего крутящий момент от приводных двигателей силовых установок на трехплунжерный насос. Насосный агрегат содержит трехплунжерный насос производительностью 2050 л/мин, манифольды низкого и высокого давления, систему подогрева и охлаждения, систему управления насосным агрегатом, включающую электрооборудование с системой датчиков, микропроцессорной системой автоматического управления и контроля. Управление работой насосного агрегата - дистанционное, из машины управления комплексом по гидроразрыву пластов.

Отсутствие в составе насосного агрегата опрессовочного насоса и электросистемы для освещения установки требует привлечения дополнительного оборудования, что снижает эффективность работы установки. Наличие двух силовых установок, а также выполнение трансмиссии из двух планетарных четырехскоростных коробок передач и суммирующего редуктора, передающего крутящий момент от приводных двигателей силовых установок на трехплунжерный насос, усложняет конструкцию и снижает надежность насосного агрегата.

Задачей заявляемой полезной модели является повышение надежности и эффективности работы насосной установки.

Поставленная задача достигается тем, что насосная установка, содержащая шасси автомобиля, на платформе которого установлена силовая установка, насос высокого давления, соединенный трансмиссией с приводным двигателем силовой установки, манифольды низкого и высокого давления, система подогрева и охлаждения, а также система управления насосной установкой, дополнительно содержит опрессовочный насос и электросистему, установленные на платформе, а в качестве насоса высокого давления используется трехплунжерный насос производительностью 4500 л/мин, при этом трансмиссия содержит дисковый тормоз, установленный перед трехплунжерным насосом, манифольд низкого давления - гаситель пульсаций рабочей жидкости, а на входном фланце трехплунжерного насоса установлен демпфер.

В качестве шасси автомобиля используют полноприводное шасси с колесной формулой 8×8. Приводной двигатель силовой установки имеет электронную систему управления с автоматическим отслеживанием аварийных режимов работ, а трансмиссия содержит гидромеханическую семискоростную коробку передач и карданный вал. Система охлаждения выполнена в виде блока радиаторов с программно управляемым вентилятором.

Наличие в составе насосной установки опрессовочного насоса, а также электросистемы для освещения насосной установки позволяет уменьшить количество дополнительного оборудования для выполнения полного технологического цикла работ, повышая тем самым эффективность и надежность установки.

Использование в насосной установке трехплунжерного насоса высокой производительности с приводом от одной силовой установки и гидромеханической семискоростной коробкой передач увеличивает ее эффективность, а наличие электронной системой управления с автоматическим отслеживанием режимов работ привода трехплунжерного насоса повышает надежность установки.

Наличие гасителя пульсаций для гашения пульсаций рабочей жидкости, а также дискового тормоза - для исключения поводкового движения плунжеров и демпфера для предотвращения крутильных колебаний при работе трехплунжерного насоса обеспечивают безопасную работу трехплунжерного насоса высокой производительности, повышая тем самым его надежность и эффективность.

На фиг. 1 - изображен общий вид насосной установки;

на фиг. 2 - вид сверху;

на фиг. 3 - функциональная схема насосной установки.

Насосная установка содержит полноприводное автомобильное шасси 1 с колесной формулой 8×8, например автомобиль Минского завода колесных тягачей МЗК-652712-014, и имеет следующие габаритные размеры: длина - 12000 мм, ширина - 2500 мм, высота - 4000 мм. На платформе автомобильного шасси 1 за кабиной водителя расположено рабочее оборудование: электросистема 8 и гидросистема 6 установки, а между первой и второй осями шасси на раме гидробака гидросистемы 6 установлен огнетушитель 7. Электросистема 8 включает в себя осветительные приборы для освещения рабочего оборудования и рабочей зоны вокруг насосной установки. За гидросистемой 6 установлена система подогрева 9, осуществляющая подогрев топлива в топливных баках и в магистральных подогревателях, подогрев масла гидросистемы и масла смазки приводной части трехплунжерного насоса при низких температурах окружающей среды.

В средней части платформы автомобильного шасси 1 расположена силовая установка 2, включающая приводной двигатель 15 насоса высокого давления с электронной системой управления и система охлаждения 16, обеспечивающая охлаждение рабочих жидкостей всех механизмов установки. Система охлаждения 16 включает в себя блок радиаторов с программно управляемым вентилятором с приводом от гидромотора 20.

В задней части платформы автомобильного шасси 1 установлен насос высокого давления, в качестве которого применен трехплунжерный насос 10 производительностью 4050 л/мин, например насос SPM TWS2250, OMEGA PUMP W2250, и манифольды низкого давления 12 и высокого 11. Манифольд низкого давления 12 предназначен для подвода рабочей жидкости к трехплунжерному насосу 10, а манифольд высокого давления 11 для подачи рабочей жидкости от трехплунжерного насоса 10 к скважине или линии высокого давления комплекса по гидроразрыву пластов. Справа по ходу движения над трехплунжерным насосом 10 для обслуживания оборудования насосной установки расположена рабочая площадка 14 с лестницами, а под трехплунжерным насосом расположена выдвижная площадка (на чертеже не показана). Слева по ходу движения перед трехплунжерным насосом 10 расположен опрессовочный насос 13 с приводом от пневмосистемы шасси, предназначенный для обеспечения безопасной работы на скважине, для опрессовки линии высокого давления перед началом работ.

Привод трехплунжерного насоса 10 осуществляется от приводного двигателя 15 (модели CAT3512B) силовой установки 2 через трансмиссию, включающую гидромеханическую семискоростную коробку передач 4 и карданный вал 3, связывающий коробку передач 4 с входным валом трехплунжерного насоса 10. Приводной двигатель 15 имеет электронную систему управления с автоматическим отслеживанием режимов работ и предупреждения аварийных ситуаций. В насосной установке использована семискоростная гидромеханическая коробка передач Allison S9810M с переключением передач под нагрузкой без разрыва потока мощности. Для надежной работы насосной установки в трансмиссии для исключения поводкового движения плунжеров перед трехплунжерным насосом 10 установлен дисковый тормоз 17, а для гашения крутильных колебаний, возникающих при работе трехплунжерного насоса 10 на его входном фланце установлен демпфер 18. Для гашения пульсаций, создаваемых потоком рабочей жидкости, в манифольд низкого давления 12 включен гаситель пульсаций 19, расположенный перед трехплунжерным насосом 10 (фиг. 3).

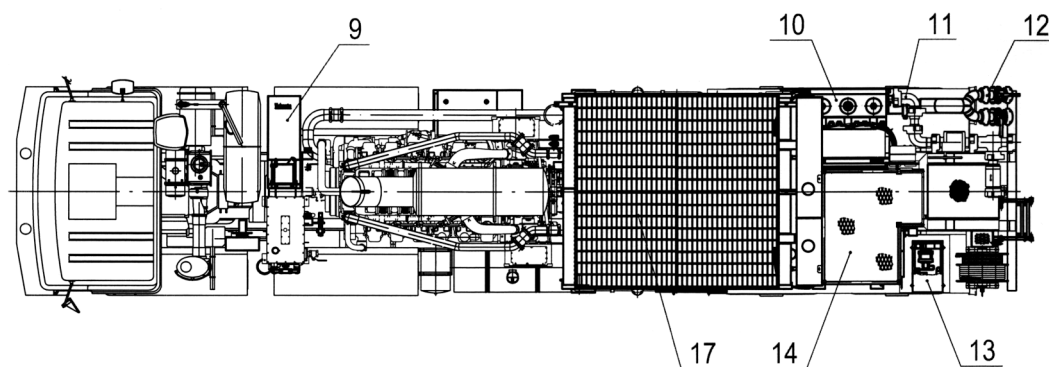
Слева по ходу движения в центре платформы расположена система управления 5 насосной установкой, а также панель с контрольно-измерительными приборами. Система управления 5 позволяет управлять оборудованием насосной установки как с выносного пульта управления, так и со станции управления, входящей в состав комплекса по гидроразрыву пластов. Органы контроля и управления расположены на пульте с сенсорной клавиатурой и содержат необходимые устройства для аварийного управления оборудованием. Управление осуществляется посредством сбора, анализа и передачи необходимых команд на исполнительные органы электронных систем управления приводного двигателя, коробки передач, а также отслеживанием всех сигналов, поступающих от функциональных датчиков, установленных на всех механизмах установки. Система управления 5 создает возможность оперативно отслеживать состояние работы всего оборудования насосной установки, а также параметры нагнетания рабочей жидкости и оперативно вносить коррективы по всем параметрам процесса.

Насосная установка работает следующим образом.

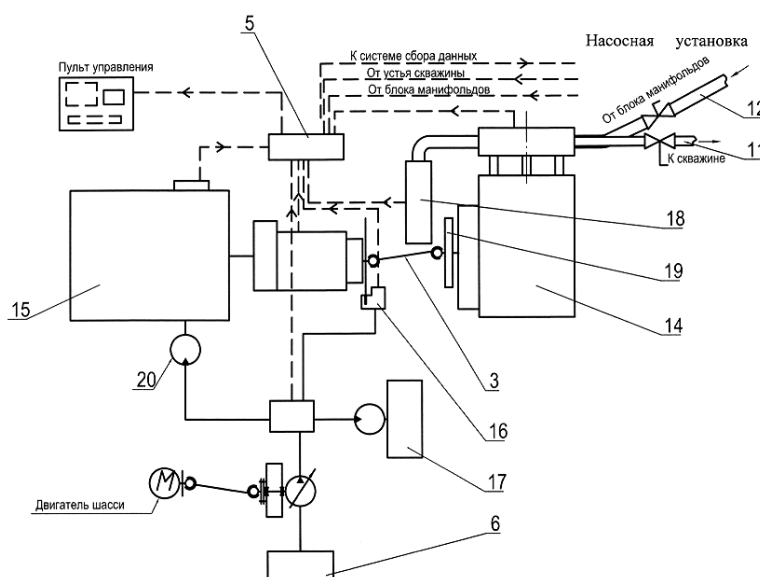
На месте проведения работ производят сборку манифольдов высокого 11 и низкого 12 давления. Манифольд низкого давления 12 соединяет трехплунжерный насос 10 со смесительной установкой или емкостью для рабочей жидкости, манифольд высокого давления 11 соединяет трехплунжерный насос 10 со скважиной или комплексом по гидроразрыву пластов. Собранную напорную линию (линию высокого давления) спрессовывают с помо-

стью опрессовочного насоса 13. Предварительно огражденные площадки обслуживания устанавливают в рабочее положение. После этого открывают запорные устройства на приемном трубопроводе манифольда низкого давления 12 перед емкостью с рабочей жидкостью и на трубопроводе манифольда высокого давления 11 на выходе из насоса высокого давления 10. Включают силовой привод 2 и с помощью трехплунжерного насоса 10 производят закачку в скважину или в комплекс по гидроразрыву пластов рабочей жидкости из смесительной установки или емкости. Контроль за работой осуществляют вне установки с выносного пульта управления. Работа оборудования в жаркий период обеспечивается охлаждением рабочих жидкостей в системе охлаждения 16.

Таким образом, благодаря наличию в составе насосной установки трехплунжерного насоса производительностью 4500 л/мин с мощным приводным двигателем и коробкой передач, с автоматической системой управления и контроля, опрессовочного насоса и электрооборудования, а также наличию демпфера для гашения колебаний, дискового тормоза и гасителя пульсаций она обладает значительной эффективностью и надежностью.



Фиг. 2



Фиг. 3