

УДК 631.3 : 631.6

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ АГРЕГАТА АУГ-3 В МЕЛИОРАТИВНОМ И ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В.Н. Кондратьев, доктор технических наук, профессор

Т.Г. Свиридович, кандидат технических наук

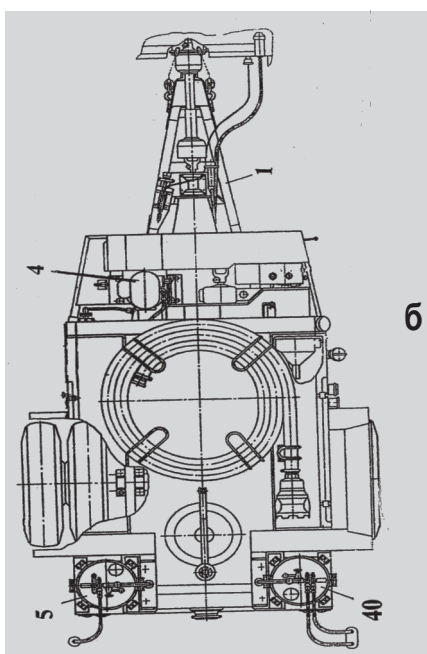
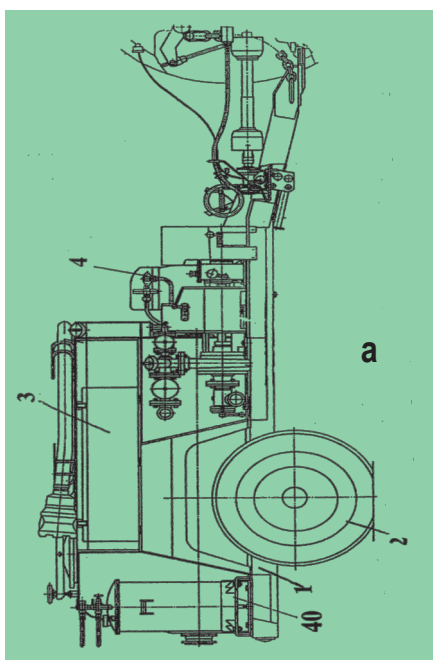
РУП «Институт мелиорации»

г. Минск, Беларусь

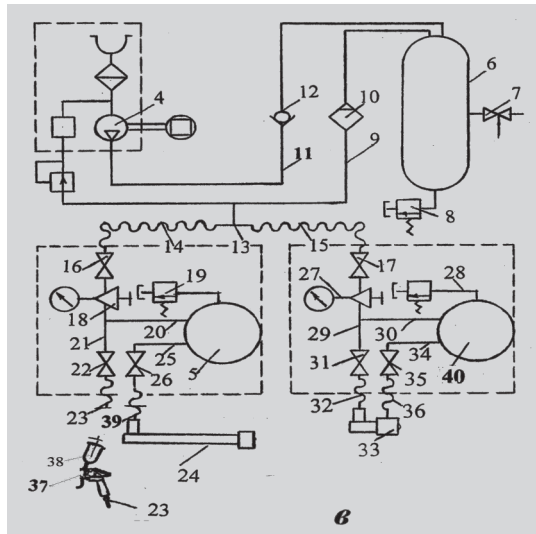
Ключевые слова: агрегат, компрессор, ресивер для сжатого воздуха, краскораспылитель, гайковерт ручной пневматический, молоток рубильный, лом ручной пневматический, трамбовка ручная пневматическая, пневмоинструмент, защитные очки, схема системы подвода сжатого воздуха к пневмоинструменту.

Введение

Агрегат для ухода за гидросооружениями АУГ-3 (в дальнейшем агрегат) предназначен для выполнения комплекса работ с использованием различного сменного оборудования, агрегируется с тракторами класса 1,4 (Белорус 80, 82, 800, 820, 822). Состоит из ходовой тележки, трансмиссии, цистерны, пневмосистемы, гидросистемы и сменного оборудования (рис.1) [1,2]. Агрегат прошел государственные испытания на ГУ «Белорусская МИС» и рекомендован к внедрению (протокол приемочных испытаний АУГ-3 №162Д 1/1-2008 от 10.12.2008, акт приемки №13-09 от 17.03.2009, утвержден Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь).



Агрегат для ухода за гидросооружениями
а) вид сбоку
б) вид сверху



в) пневматическая система оборудования

Рисунок 1 - Многофункциональный агрегат АУГ-3 для механизации технологий ручного труда на объектах мелиоративных систем

Задачей авторов являлось доказать возможность использования пневматической системы и оборудования для покраски [3, 4, 5] в качестве привода стандартного пневмооборудования, выпускаемого в России и зарубежных странах.

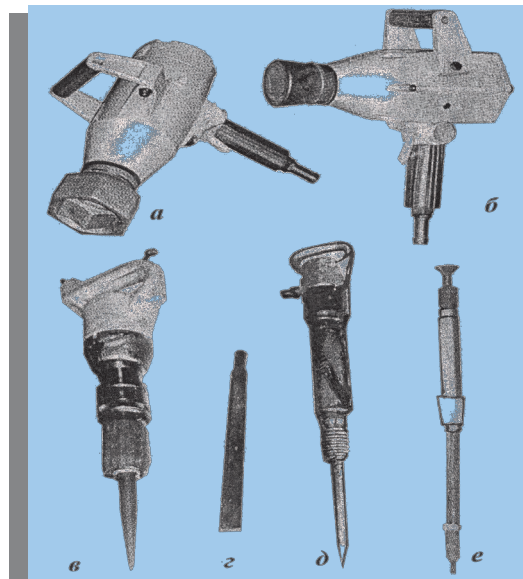
Внедрение стандартного пневмооборудования позволит механизировать технологические операции в местах труднодоступных элементов при обслуживании и ремонте гидросооружений на мелиоративных системах.

Основная часть

Решение поставленной задачи производили посредством изучения технических характеристик основных узлов пневмосистемы оборудования для покраски и стандартного пневмооборудования (рис.2), их применения и работы в эксплуатационных условиях.

- а, б – гайковерт;**
- в – молоток рубильный;**
- г, д – лом пневматический строительный;**
- е – трамбовка ручная пневматическая виброзащитная.**

Рисунок 2 – Стандартное пневмооборудование, выпускаемое в России.



Оборудование для покраски гидросооружений размещено на раме 1 с колесами 2 (см.рис.1а, б) и состоит из ресивера для сжатого воздуха, баков для окрасочного материала с крышками и днищами, краскораспылителя, компрессора, образующих с ресивером замкнутый пневмоконтур, состоящий из нагнетательного воздухопровода с обратным клапаном и регулятором давления, воздухопровода с масловлагоотделителем; механизма разгрузки, соединенного с пневмоконтурами баков для окрасочного материала, установленных параллельно сзади емкости для воды 3 на раме 4 транспортного средства. При этом каждый из пневмоконтуров баков для окрасочного материала, оснащен регулятором давления и системой кранов, обеспечивающей оборудованию работу со всеми краскораспылителями стандартного типа.

В результате такого устройства оборудования для покраски гидросооружений снижается трудоемкость обслуживания его, обеспечивается безопасность работы, беспрепятственный подход к пневмоконтурам баков при замене краскораспылителей [3,4,5].

Кроме того, надо отметить, что компрессор 4 смонтирован спереди емкости для воды и предназначен для обеспечения сжатым воздухом различной строительно-дорожной, землеройной и другой техники. Его можно использовать на любой машине, оборудовании с приводом (через клиноременную передачу). Компрессор поршневой одноступенчатый двухцилиндровый с принудительным воздушным охлаждением, имеет механизм разгрузки, который переводит компрессор на холостой ход при отсутствии расхода сжатого воздуха. Изготавливается в трёх исполнениях: а, б, в – унифицированный компрессор У43102А – указывают направление вращения.

Технические данные компрессорного узла приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Технические характеристики компрессорного узла У-43102А

производительность, м ³ /ч	31		
давление сжатого воздуха, кгс/см ² (МПа)	7 (0,7)		
номинальная частота вращения коленчатого вала, об/мин	1300		
потребляемая мощность на валу, кВт	4.2		
габаритные размеры, мм	440X360X555		
масса, кг	67		
исполнение	1	2	3
диаметр шкива	200	200	240
профиль канавки шкива	Б	В	А
направление вращения (со стороны шкива-маховика)	против часовой стрелки	против часовой и по часовой стрелке	по часовой стрелке

Между компрессором 4 и баками 5 и 40 на раме 1 установлен ресивер 6 с краном выпуска воздуха 7 и предохранительным клапаном 8. Ресивер 6, воздухопровод 9, маслолагоотделитель 10, нагнетательный воздухопровод 11 с обратным клапаном 12 соединен с компрессором 4 и вместе образуют замкнутый пневмоконтур. Воздухопровод замкнутого пневмоконтура путем воздухопровода 13 и гибких шлангов 14,15 и кранов воздуха 16, 17 сообщен с пневмоконтуром баков 5 и 40 окрасочного материала (см. рис.1 в).

Кран воздуха 16, редуктор 18 с манометром, предохранительный клапан 19, воздухопровод 20 и 21, кран воздуха 22, гибкий шланг 23, краскораспылитель 24 (типа удочка), трубопровод 25 окрасочного материала, и кран 26 окрасочного материала образуют пневмоконтур бака 5 для окрасочного материала, который параллельно расположен второму пневмоконтур бака 40 для окрасочного материала, включающему кран воздуха 17, редуктор 27 с манометром, предохранительный клапан 28, воздухопровод 29, 30, кран воздуха 31, гибкий шланг 32, краскораспылитель 33 типа пистолет, трубопровод 34 окрасочного материала, кран 35 окрасочного материала, гибкий шланг 36. Пневмоконтур баков 5 и 40 для окрасочного материала укомплектованы краскоокрасителями 37 типа пистолет с верхним красконаливным бачком 38.

Исходным положением оборудования для покраски гидросооружений следует считать момент, когда привод компрессора отключен и все краны закрыты. После чего оборудование для покраски гидросооружений транспортируют к объекту работ. В зависимости от вида работы производят подготовку оборудования для покраски гидросооружений.

Например, при малых объемах работ пользуются краскораспылителем 37 типа пистолет с верхним красконаливным бачком 38.

При этом включают компрессор 4. Воздух по нагнетательному воздухопроводу 11 через обратный клапан 12 поступает в ресивер и, пройдя маслолагоотделитель 10, по воздухопроводу 9 подается на разгрузочный механизм компрессора 4. Воздух циркулирует по пневмоконтур компрессора 4, нагнетательному воздухопроводу 11, обратному клапану 12, ресиверу 6, маслолагоотделителю 10 и по воздухопроводу 9 подается на компрессор 4. При этом предохранительный клапан 8 отрегулирован на давление 0,6 МПа, краны воздуха 16 и 17 закрыты.

Затем к крану воздуха 22 подсоединяют гибкий шланг 23 с краскораспылителем 37, открывают краны воздуха 16 и 17. Воздух по воздухопроводу 13 и гибким шлангам 14 и 15, краны воздуха 16 и 17 через редукторы 18 и 27 с манометрами, отрегулированными на давление 0,2 МПа, по воздухопроводу 20 и 30 поступает в баки 5 и 40 для окрасочных материалов. При этом предохранительные клапана 19 и 28 отрегулированы на давление 0,2 МПа по показаниям манометров редукторов 18 и 27.

Затем закрывают краны 16 и 17 воздуха, открывают краны воздуха 26 и 35 и освобождают баки 5 и 40 для окрасочных материалов от сжатого воздуха. При этом краскораспылители не присоединены к гибким шлангам 36 и 39.

Таким образом, подготовленные для окрасочных работ пневмоконтуры баков 5 и 40 готовы к эксплуатации с краскораспылителями.

После присоединения краскораспылителя 37 к крану воздуха 22 красконаливной бачок 38 заполняют необходимым окрасочным материалом, закрыв кран 26, открыв кран воздуха 22, по гибкому шлангу 23 воздух подводят краскораспылителю 37. Нажатием на курок краскораспылителя 37, окрасочный материал наносят на подготовленную поверхность конструкции гидросооружения согласно требованиям стандартов. В случае окраски изделия в разные колеры окрасочного материала используют пневмоконтуру бака 40 для окрасочного материала.

К гибкому шлангу 32 подсоединяют краскораспылитель 37. Рабочий процесс окраски такой же как и выше описанный. Работа с краскораспылителями 37 типа пистолет с верхним красконаливным бачком 38 позволяет получить наименьшие потери окрасочного материала, воздуха и растворителя при промывке краскораспылителя после работы.

Кроме того, в этом случае баки 5 и 40 для окрасочных материалов служат дополнительными ресиверами воздуха.

При большом объеме окрасочных работ применяют краскораспылитель 33 типа пистолет.

Замену краскораспылителя производят, когда давление воздуха в баках 5 и 40 для окрасочного материала равно нулю. Краны воздуха 16 и 17 должны быть закрыты, компрессор 4 выключен, краны воздуха 22, 26, 31 и 35 открыты.

Гибкий шланг 32 подсоединяют к крану воздуха 31, а гибкий шланг 36 к крану 35 окрасочного материала. Затем открывают крышку загрузочного устройства, например, бака 40 для окрасочного материала заливают окрасочный материал, плотно закрывают крышку загрузочного устройства, перемешивают окрасочный материал, открывают кран 31 воздуха и кран 35 окрасочного материала, запускают компрессор 4 и плавно открывают кран 17 воздуха. При этом кран 16 воздуха закрыт. Воздух по воздухопроводу 13, гибкому шлангу 15, крану 17 воздуха, редуктору 27, воздухопроводу 29, крану 31 воздуха, гибкому шлангу 32 подводится к краскораспылителю 33. Второй поток воздуха по воздухопроводу 30 подается внутрь (сверху крышки) в бак 40 для окрасочного материала, давит на окрасочный материал, который по разгрузочному устройству трубопроводу 34 окрасочного материала, гибкому шлангу 36 подается к краскораспылителю 33. При нажатии на курок краскораспылителя 33, воздух под давлением выходит через сопло, увлекая за собой и раздробляя окрасочный материал на мельчайшие частицы, направляемые на подготовленные к окраске поверхности конструкции гидросооружения. При необходимости также используют второй бак 5 для окрасочного материала.

При побелке стен гидросооружений применяют краскораспылители 24 (типа удочки). При этом краны 17 и 22 воздуха закрыты, кран 16 воздуха и кран 26 окрасочного материала открыты. Воздух по воздухопроводу 13, гибкому шлангу 14, крану 16 воздуха, редук-

тору 18, воздухопроводу 21 и 20 поступает под давлением в бак 5 для окрасочного материала, давит на приготовленную побелку, которая по разгрузочному устройству бака 5, трубопроводу 25 и крану 26 окрасочного материала и гибкому шлангу 36 поступает в распылитель 24 (типа удочка) и через его сопло в раздробленном на капли состоянии направляется на окрашиваемую поверхность.

Таблица 2 – Технические характеристики пневмоинструмента (оборудования), выпускаемого ОАО «Пневмостроймашина» (Россия)

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ	НАЗВАНИЕ И МАРКА ИНСТРУМЕНТА				
	пневмогайковерт ИПЗ115	пневмогайковерт ИПЗ 128	пневмомолоток рубильный ИП-4126	пневмолом ручной пневматический ИП4608 строительный	трамбовка ручная пневматическая виброзащитная ИП4503
Максимальный момент затяжки резьбового соединения, Н.м	3150	2000	-	-	-
Диапазон регулируемый моментов, Н.м	-	800-1250	-	-	-
Диаметр затягиваемых резьб, мм	22-60	20-42	-	-	-
Давление сжатого воздуха, МПа	0,63	0,63	0,63+0,3	0,5±0,03	0,45
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	1,4	1Д	1,05	1,5	1Д
Масса (без сменной головки)	13	8,6	5,9	10	10,5
Энергия удара, Дж, не менее	-	-	14	63	25
Частота ударов, с ⁻¹ , не менее	-	-	35	15 (Гц)	12 (Гц)
Длина, мм, не более	-	-	-	-	1185
Длина (без рабочего инструмента), мм, не более	-	-	-	670	-
Паспортное значение силы нажатия, Н, не более	-	-	-	200	-
Внутренний диаметр рукава, мм	-	-	-	18	-

В конце работы все краскораспылители и баки промываются растворителями и продуваются воздухом. Процессы промывки и продувки аналогичны рабочим процессам с краскораспылителями. Кроме того, производят продувку ресивера 6 при помощи крана 7 выпуска воздуха. После завершения уходовых работ отключают компрессор 4 и оставляют открытыми краны 7, 16 и 17 воздуха.

Таким образом, оснащение оборудования для покраски гидросооружений пневмоконтурными баками для окрасочного материала, установленных параллельно сзади емкости для воды на раме транспортного средства, каждый из которых оснащен регулятором давления и системой кранов, обеспечивающей оборудованию рабо-

ту со всеми краскораспылителями стандартного типа, расширяет область применения его в мелиоративных и строительных условиях, в 1,5-2 раза, повышает производительность труда за счет снижения времени на обслуживание оборудования при его эксплуатации, трудоемкости работ, упрощения конструкции баков для окрасочного материала.

Кроме того, анализируя назначение, технические данные и принцип работы стандартного пневмоинструмента (рис.2, табл.2) и компрессора, можно сделать вывод о возможном дополнительном оснащении агрегата АУГ-3 пневмодрелями, пневмогайковёртами, пневмомолотками, пневмотрамбовками виброзащитными, пневмошлифмашинкой ИП2203 и др. пневмоинструментом, что позволяет расширить область применения агрегата в народном хозяйстве Республики Беларусь.

Вывод

Предлагаемое техническое решение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к оборудованию, которое можно использовать для выполнения комплекса работ, например не только для побелки и покраски гидротехнических сооружений, но оно найдет широкое применение в дорожном строительстве.

Библиографический список

1. Разработать агрегат для ухода за гидротехническими сооружениями; отчет по заданию Р 10.11 (заключительный) /РУП «Институт мелиорации» НАН Беларуси; рук. В.Н.Кондратьев. - №20067119. – Минск, 2009. – 91 с.
2. Разработать проект программы по разработке, освоению и производству высокоэффективных мелиоративных машин и механизмов на 2006-2010 гг.: отчет о НИР /Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси; рук. В.Н.Кондратьев. - №ГР20051479. – Минск, 2005. – 51 с.
3. Оборудование для покраски к агрегату для ухода за гидротехническими сооружениями: пат. 5674 Республика Беларусь, МПК (2006) В 05В 13/00 / В.Н.Кондратьев, Н.Г.Райкевич, В.Н. Пекур, С.А.Воротынская; заявитель РУП «Институт мелиорации». - №и20090003; заявл. 05.01.09; опубл. 30.10.09, Афіцыйны бюл./ Нац.цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. - № 5.
4. Устройство для покраски сооружений: пат. 5967 Республика Беларусь. МПК (2009) В 05В 13/00, А01С 7/00 / В.Н.Кондратьев, Н.Г. Райкевич, В.Н. Пекур, заявитель РУП «Институт мелиорации». - №и20090721; заявл. 28.10.09; опубл. 30.04.10, Афіцыйны бюл./ Нац.цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. - № 1.
5. Устройство для покраски: пат. 6483 Республика Беларусь. МПК (2009) В 05В 13/00 / В.Н.Кондратьев, Н.Г. Райкевич, Н.Н.Прокопович, заявитель РУП «Институт мелиорации». - №и20100080; заявл. 28.10.10; опубл. 30.08.10, Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. - № 4.

Summary

V. Kondratyev, T. Sviridovich

WIDE APPLICATION OF THE CARE UNIT FOR OF HYDRAULIC STRUCTURES IN LAND RECLAMATION AND ROAD CONSTRUCTION

The care unit for hydraulic structures (pneumatic system and painting equipment) is used as a standard pneumatic drive and pneumatic equipment which are used for maintenance and repair of hydraulic works on drainage systems.

Поступила 21.10.2015