

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 62-8

*krudishev@gmail.com***ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ПНЕВМОГИДРАВЛИЧЕСКИХ НАСОСОВ В КОМПЛЕКТАХ
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА****ASSESSMENT OF EFFICIENCY OF USE
OF PNEUMATICHYDRAULIC PUMPS IN SETS OF THE RESCUE TOOL**

*Дьяконов О.Б.,
Крудышев В.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Филиппов А.В., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
Уральский институт ГПС МЧС России, Екатеринбург*

*D'yakonov O.B., Krudyshev V.V., Filippov A.V.,
The Ural Institute of State Firefighting Service of Ministry
of Russian Federation for Civil Defense, Yekaterinburg*

В статье представлено описание применения пневмогидравлического насоса в качестве привода для гидравлического аварийно-спасательного инструмента. Приведена принципиальная схема подключения и результаты эксперимента по затратам времени на приведение разных инструментов в рабочее положение, на перекусывание арматуры разными инструментами с приводом от разных насосов и по оценке производительности. Анализ полученных значений позволяет сделать вывод об эффективности описываемого технического решения.

Ключевые слова: пневмогидравлический насос, аварийно-спасательный инструмент, привод инструмента, схема подключения, результаты эксперимента.

In work the description of use of the pneumatichydraulic pump as the drive for the hydraulic rescue tool is submitted. The schematic diagram of connection and results of an experiment on expenses of time for reduction of different tools into position, on perekusyvaniy fittings by different tools with the drive from different pumps is provided and according to productivity. The analysis of the received values allows to draw a conclusion on efficiency of the described technical solution.

Keywords: pneumatichydraulic pump, rescue tool, tool drive, scheme of connection, results of an experiment.

Современные пожарные автомобили оснащаются комплектами гидравлического аварийно-спасательного инструмента для выполнения задач по спасению людей из завалов и поврежденных при дорожно-транспортных происшествиях автомобилей, для вскрытия дверей и создания проходов. Соответственно состав комплектов может быть различным и от этого зависит их стоимость [1].

Как правило, пожарные автоцистерны комплектуются набором гидравлического аварийно-спасательного инструмента, включающим: насосную станцию с мотоприводом, ручной насос, комбинированные ножницы, разжим и силовой гидроцилиндр.

В некоторых случаях комплект инструмента может быть минимальным: ручной насос, комбинированные ножницы, кусачки или перекусыватели. В ре-

зультате производительность такого набора невелика, так как ручной гидравлический насос имеет небольшую подачу рабочей жидкости по сравнению с насосной станцией, оснащенной мото- или электроприводом [2].

Но производительность такого минимального набора инструмента можно повысить за счет применения пневмогидравлического насоса, представленного на рисунке 1 [3].

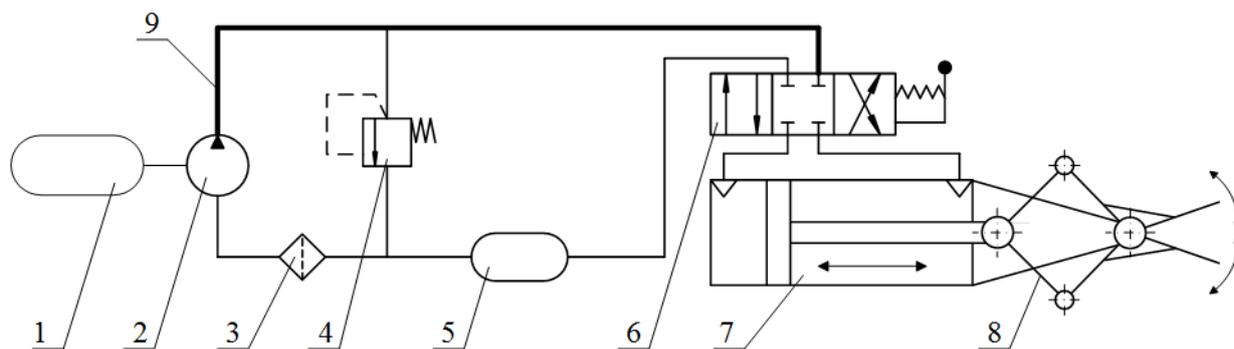


Рисунок 1. Насос пневмогидравлический JTC 8P120

Пневмогидравлический насос – это устройство, преобразующее давление сжатого воздуха от компрессора или баллона высокого давления с редуктором в давление рабочей жидкости для гидроинструментов. Максимальное входное давление воздуха $8,6 \text{ кгс/см}^2$, расход воздуха – 600 л/мин. Подача рабочей жидкости от насоса к исполнительным

устройствам и слив рабочей жидкости осуществляется с помощью гибких рукавов.

На рисунке 2 представлена схема гидравлического аварийно-спасательного инструмента с применением пневмогидравлического насоса и баллона со сжатым воздухом [2].



1 – баллон со сжатым воздухом, 2 – пневмогидравлический насос, 3 – фильтр, 4 – перепускной клапан, 5 – резервуар рабочей жидкости, 6 – четырехлинейный трехпозиционный гидрораспределитель, 7 – гидроцилиндр двойного действия, 8 – рычаги привода рабочего органа, 9 – напорная магистраль

Рисунок 2. Принципиальная схема гидравлического аварийно-спасательного инструмента с пневмогидравлическим насосом

Оценку эффективности такого решения проводили экспериментально, в

несколько этапов. Перед каждым этапом давление в баллоне доводили до 300 атм.

Первым этапом оценивали время приведения инструмента в рабочее положение. Четыре вида инструмента – разжим-кусачки гидравлические РКГ 63, домкрат гидравлический одноштоковый ДГ 63-320-12, перекусыватель решёток и педалей автомобилей ПРГ 63-1 и перекусыватель дверных петель ПрДГ 63, по-

следовательно присоединяли к ручному гидравлическому насосу НРС-2/80, гидростанцию с бензоприводом СГС-1-80 и пневмогидравлическому насосу ЛТС 8Р120. Затем выполняли операцию и оценивали затрачиваемое время. В таблице 1 и на рисунке 3 представлены результаты первого этапа эксперимента.

Таблица 1
Время приведения инструмента в рабочее положение

Применяемый инструмент	Время работы, с		
	Насос ручной НРС-2/80	Гидростанция СГС-1-80	Гидравлический насос ЛТС 8Р120
Разжим-кусачки гидравлические РКГ 63	38	13	14
Домкрат гидравлический ДГ 63-320-12	40	15	15
Перекусыватель решёток и педалей ПРГ 63-1	16	5	5
Перекусыватель дверных петель ПрДГ 63	19	7	7

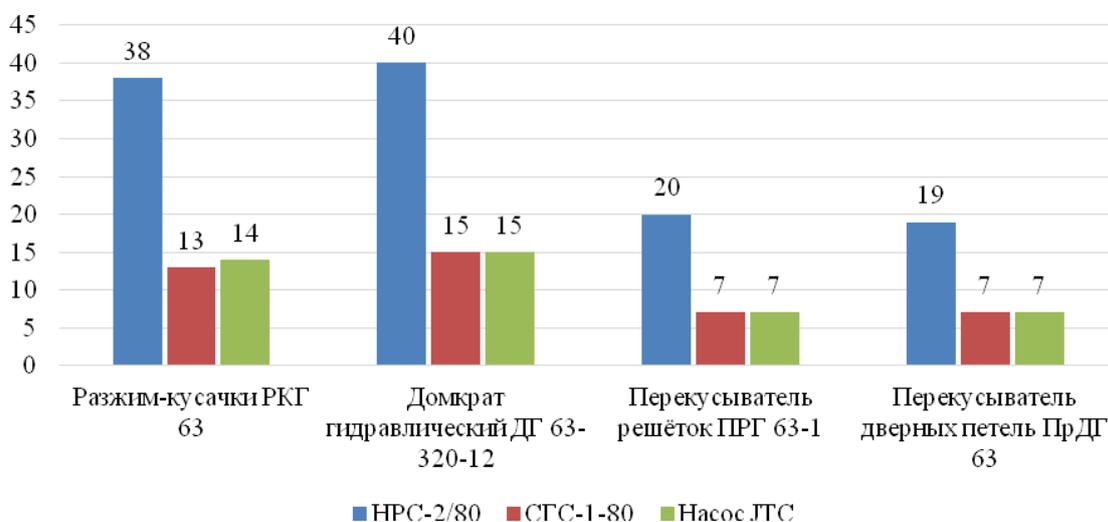


Рисунок 3. Результаты первого этапа эксперимента

Анализируя полученные данные пришли к выводу, что пневмогидравлический насос ЛТС 8Р120 имеет производительность, сравнимую с производительностью гидростанции СГС-1-80 и достаточную для работы выбранного инструмента. Производительность ручного насоса НРС-2/80 невелика и зависит от частоты опускания рукоятки, то есть от физических возможностей оператора.

На втором этапе эксперимента оценивали работу насосов под нагрузкой при перекусывании стальной арматуры диаметром 18 мм. Для этого использовали разжим-кусачки гидравлические РКГ 63 и перекусыватель решеток и педалей автомобиля ПРГ 63-1 с применением насосов НРС-2/80, СГС-1-80 и пневмогидравлического насоса ЛТС.

На рисунке 4 представлен процесс перекусывания арматуры разжим-

кусачками РКГ-63 с ручным насосом НРС-2/80.



Рисунок 4. Процесс перекусывания арматуры

Время выполнения определяли в зависимости от транспортного состояния рабочего органа до перекушенного состояния арматуры. Рабочие органы под-

ключены к рукавам высокого давления и насосы находятся в рабочем положении. В таблице 2 и на рисунке 5 представлены результаты второго этапа эксперимента.

Таблица 2
Время перекусывания арматуры

Применяемый инструмент	Время работы, с		
	Насос ручной НРС-2/80	Гидростанция СГС-1-80	Гидравлический насос JTC 8P120
Разжим-кусачки гидравлические РКГ 63	32	10	10
Перекусыватель решёток и педалей ПРГ 63-1	18	6	6

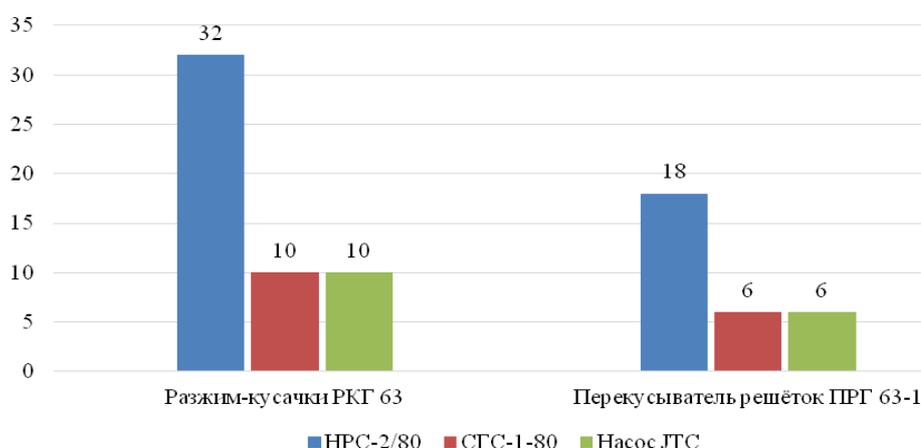


Рисунок 5. Результаты второго этапа эксперимента

Изучение полученных результатов позволяет сделать вывод, что пневмогидравлический насос JTC 8P120 имеет достаточные значения производительности и создаваемого давления для обеспечения выполнения функций гидравлического аварийно-спасательного инструмента.

Также стоит отметить, что при использовании гидравлического инструмента с небольшим объемом рабочей камеры выполнение операции происходит заметно быстрее. Поэтому перекусыватели решеток ПРГ 63-1 и дверных петель ПрДГ 63 показали наименьшее время на первом и втором этапе эксперимента.

Для привода пневмогидравлического насоса предполагается использовать баллон дыхательного аппарата, ко-

торый имеет ограниченную емкость. Поэтому было решено на третьем этапе эксперимента проверить максимальное время работы гидравлического инструмента и количество выполняемых операций от одного баллона со сжатым воздухом при перекусывании арматуры диаметром 18 мм.

В эксперименте использовали разжим-кусачки гидравлические РКГ 63 в паре с ручным насосом НРС-2/80 и пневмогидравлическим насосом JTC. Гидравлическую станцию СГС-1-80 не применяли, так как время ее работы ограничено запасом топлива. В таблице 3 и на рисунке 6 представлены результаты третьего этапа эксперимента.

Таблица 3
Производительность работы

Применяемый инструмент	Время работы, с / Количество резов арматуры	
	Насос ручной НРС-2/80	Гидравлический насос JTC 8P120
Разжим-кусачки гидравлические РКГ 63	97 / 3	180 / 18

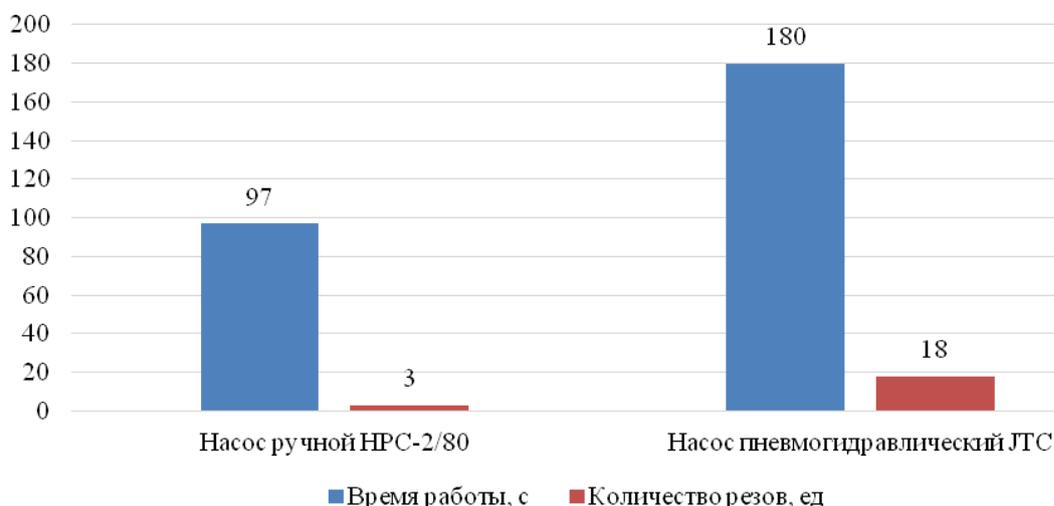


Рисунок 6. Результаты третьего этапа эксперимента

Производительность и время работы разжим-кусачек РКГ 63 в паре с ручным насосом НРС-2/80 зависят от физических возможностей оператора ручного насоса. При проведении третьего этапа эксперимента оператор работал с насосом

в постоянном темпе 97 секунд. За это время было сделано три перекусывания арматуры.

Время работы разжим-кусачек РКГ 63 в паре с пневмогидравлическим насосом JTC 8P120 зависит от количества

воздуха в баллоне и создаваемого им давления. При заряженном до 300 атмосфер баллоне инструмент работал без перерыва 180 секунд и за это время сделано 18 резов арматуры. Стоит отметить, что для работы разжим-кусачек РКГ 63 в паре с пневмогидравлическим насосом достаточно одного человека, то есть подобный комплект можно назвать достаточно мобильным.

На рисунке 7 представлены разжим-кусачки гидравлические РКГ 63 с

приводом от пневмогидравлического насоса JTC 8P120. Применение подобного привода позволит проводить деблокирование пострадавших при ДТП несколькими инструментами: один или два инструмента с приводом от гидравлической насосной станции и один с приводом от пневмогидравлического насоса. В результате повышаются оперативность действий и шансы на спасение пострадавших.



Рисунок 7. Гидравлический инструмент с пневмогидравлическим насосом

Стоимость подобного пневмогидравлического насоса составляет 25-30 тысяч рублей, что в несколько раз дешевле гидравлической насосной станции. Поэтому его включение в комплект гидравлического аварийно-спасательного инструмента, особенно при минимальном составе оборудования, позволит значительно повысить эффективность действий подразделения.

Таким образом, по результатам трех этапов эксперимента, можно сделать вывод, что применение пневмогидравлических насосов для привода гидравлического аварийно-спасательного инструмента обосновано, так как они позволяют обеспечить необходимую производительность и давление рабочей жидкости для эффективной работы инструмента.

Литература

1. Приказ МЧС России от 25.07.2006 № 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 г.»
2. Крудышев В.В., Стахеев М.В., Лазарев И.С. Гидравлический аварийно-спасательный инструмент. Устройство и эксплуатация. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2016.
3. Официальный сайт фирмы «JTC». URL: <http://www.jtcrussia.ru/tools/JTC-733936/>.
4. Тодосейчук С.П., Пармонов В.В. Сравнительная оценка эффективности гидравлического инструмента для проведения аварийно-спасательных работ // Технологии гражданской безопасности. 2006. №1. С.78-79.

5. Тукташев А.В., Клевакин А.А., Крудышев В.В. Исследование параметров эксплуатации гидравлического аварийно-спасательного инструмента // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности: материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (29 ноября 2012) в 2-х ч. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. Ч.1. С. 94-99.

References

1. Приказ МЧС России от 25.07.2006 № 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 г.»

2. Гидравлический аварийно-спасательный инструмент. Устройство и эксплуатация [Текст]: учебное пособие / В.В. Крудышев, М.В. Стаhev, И.С. Лазарев. – Екатеринбург: Уралский институт ГПС МЧС России, 2016.

3. Официальный сайт фирмы «JTC» [Электронный ресурс]: <http://www.jtcrussia.ru/tools/JTC-733936/>.

4. Тодосевичук С. П., Парамонов В. В. Сравнительная оценка эффективности гидравлического инструмента для проведения аварийно-спасательных работ // Технологии гражданской безопасности. 2006. №1. С.78-79.

5. Тукташев А.В., Клевакин А.А., Крудышев В.В. Исследование параметров эксплуатации гидравлического аварийно-спасательного инструмента // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности. Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (29 ноября 2012). В 2 частях. – Екатеринбург: Уралский институт ГПС МЧС России, 2012. Ч.1. С. 94-99.