

<https://doi.org/10.26160/2474-5901-2019-17-93-95>

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НШ-32 В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

*Орех Д.В., Зиновьева А.В., Овсянников А.Ю.*

**Ключевые слова:** бульдозер, гидравлическая система, аксиально-поршневой насос, шестеренный насос.

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы целесообразности использования шестеренного насоса в гидравлической системе управления отвалом бульдозера. Был произведен расчет основных параметров гидравлической схемы по полученным параметрам разработан аксиально-поршневой насос. Был произведен анализ массогабаритных показателей и сделаны соответствующие выводы.

## ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF THE NSH-32 IN ROAD CONSTRUCTION EQUIPMENT

*Orekh D. V., Zinoveva A. V., Ovsyannikov A. Yu.*

**Keywords:** bulldozer, hydraulic system, axial piston pump.

**Abstract.** The article discusses the appropriateness of using a gear pump in a hydraulic control system for a dozer blade. The main parameters of the hydraulic circuit were calculated according to the obtained parameters; an axial piston pump was developed. An analysis of weight and size indicators was made and the corresponding conclusions were drawn.

Земляные работы являются наиболее трудоемкими и первыми по очередности выполнения, т.к. требуют больших затрат труда на разработку и перемещение грунта. Развитие спроса на строительную-дорожную технику повлекло за собой расширение линейки продукции, выпускаемой отечественными машиностроителями, а также создание принципиально новых машин. Основной проблемой при модернизации существующих и создании новых типов машин и оборудования являлось и является отсутствие широкой базы комплектующих агрегатов и элементов гидропривода. Именно гидросистема является самым слабым звеном в отечественной технике. Использование в конструкциях гидропривода импортных комплектующих, несомненно, увеличивает межсервисный интервал техники, но, в то же время, ведет к ее удорожанию.

Рассмотрим вариант использования аксиально-поршневого насоса для бульдозера с учетом требуемых характеристик.

Для выполнения технологических операций машинист бульдозера управляет положением отвала с помощью гидравлической системы. Гидравлическая система содержит (рис. 1) гидроклапан 1, насос 2, бак 3, гидрораспределитель 4, гидроцилиндр 5.

По выбранной схеме был произведен расчет основных параметров с выбранной рабочей жидкостью.

Наиболее важными параметрами для насоса при использовании его в гидравлической схеме являются его подача и развиваемое давление при должном значении потребляемой мощности и коэффициента полезного

действия. Упрощение гидравлической схемы (рис. 2.) позволило рассчитать потери напора, а также давления в запорной арматуре и соединительных трубопроводах.

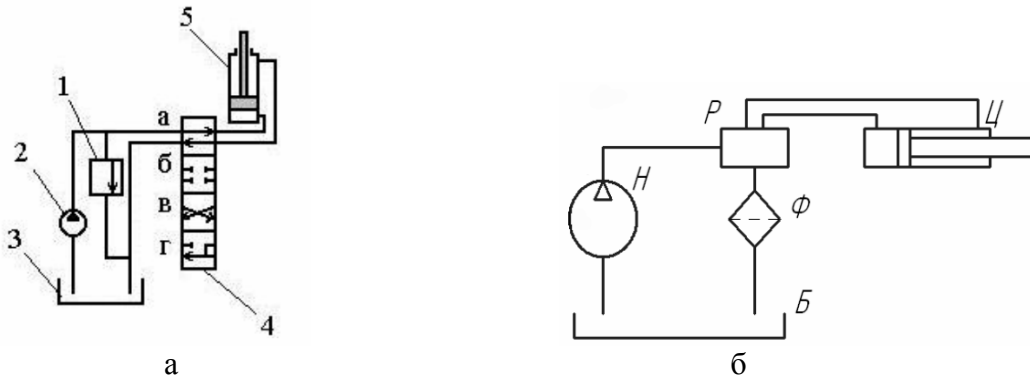


Рис. 1. а) гидравлическая схема управления отвалом; б) упрощенная гидравлическая схема

Основные размеры трубопровода при упрощении были выбраны согласно действительной машине, а также в предположении расхода, равного расходу действительного насоса. С учетом деления магистралей на напорную, сливную и всасывающую, были выбраны скорости, исходя из которых найдены оптимальные геометрические размеры труб. Помимо расхода, одной из главных характеристик для гидравлического привода является потери давления.

Полные потери давления складываются из следующих составляющих:

$$\sum \Delta P = \sum \Delta P_{\Pi} + \sum \Delta P_M + \sum \Delta P_{ГА},$$

где  $\sum \Delta P_{\Pi}$  – суммарные путевые потери давления на прямолинейных участках трубопроводов;  $\sum \Delta P_M$  – суммарные местные потери;  $\sum \Delta P_{ГА}$  – суммарные потери давления в гидроагрегатах.

По расчетам суммарные потери давления составили 0,331 МПа, с учетом рабочих нагрузок, которые будут оказываться на рабочие органы насос должен выдавать давление превышающее 9 МПа.

В результате, согласно расчету, были определены следующие оптимальные значения насоса, который будет выбран в качестве эталонного: подача –  $Q = 55$  л/мин; частота вращения –  $n = 2000$  об/мин; рабочее давление –  $P = 10$  МПа.

Было установлено, что в гидросистеме бульдозера ДТ-75 также устанавливались и шестеренные насосы. Наиболее подходящим по характеристикам является насос НШ-32, масса которого 7кг, КПД достигает 93%, приводная мощность находится на уровне 26,6кВт, также стоит отметить высокую неравномерность подачи, по справочным данным составляющую около 6%.

Выбранный аксиально-поршневой насос обладает массой около 9кг, но при этом, его объемный КПД на 3% больше и составляет уже 97%, приводная мощность равно 10,5кВт, а неравномерность подачи 1,5%.

При сравнительном анализе устанавливаемого на данный бульдозер насоса НШ-32 и сопоставленного аксиально-поршневого насоса, можно увидеть прирост КПД насоса на 3%, а также снижение затрачиваемой на привод насоса мощности почти в 3 раза, что в дальнейшем может снизить расход топлива, тем самым увеличив эффективность выполняемых работ. Немаловажным является и снижение неравномерности подачи с 6% до 1.5%. Также стоит отметить ресурс аксиально-поршневой машины, который по справочным данным в 2-3 раза превышает ресурс шестеренных насосов. Хотя не стоит забывать и об увеличении массы разработанного насоса, в сравнении с уже используемым, на 2кг, что не является критичным при проектировании бульдозерной техники.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод о том, что выбранный насос превосходит уже используемый на данном типе бульдозеров, а значит, в дальнейшем может быть применим на подобного рода технике при выполнении поставленных задач.

### Список литературы

1. Чебунин А.Ф. Гидропривод транспортных и технологических машин: учеб. пособие. – Чита: ЧитГУ, 2006. – 134 с.
2. Галдин Н.С., Семенова И.А. Гидравлические схемы мобильных машин. Омск: СибАДИ, 2010.
3. Башта Т.М. Объемные насосы и гидравлические двигатели гидросистем. Учебник для вузов – М.: Машиностроение, 1974. – 606 с.

### References

1. Chebunin A.F. Hidroprivod transport and technological machines: studies. benefit. – Chita: ChitSU, 2006. – 134 p.
2. Galdin N.S., Semenova I.A. Hydraulic schemes of mobile machines. Omsk: SibARI, 2010.
3. Bashta T.M. Displacement pumps and hydraulic motors hydraulic systems. Textbook for universities. – M.: mechanical engineering, 1974. – 606 p.

<b>Орех Даниил Викторович</b> – учебный мастер, daniil_oreh@mail.ru	<b>Orekh Daniil Viktorovich</b> – laboratory assistant, daniil_oreh@mail.ru
<b>Зиновьева Анна Владимировна</b> – студент, zina.anya1997@gmail.com	<b>Zinoveva Anna Vladimirovna</b> – student, zina.anya1997@gmail.com
<b>Овсянников Андрей Юрьевич</b> – ассистент, ovsyannikov.mail@gmail.com	<b>Ovsyannikov Andrey Yuryevich</b> – assistant, ovsyannikov.mail@gmail.com
Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия	Omsk State Technical University, Omsk, Russia

Received 23.12.2019