

Давление воздуха в шинах влияет на безопасность движения, комфорт, срок эксплуатации шин, расход топлива.

Контроль давления в шинах осуществляется постоянно как при движении АТС, так и при его остановке. Используемая на автомобиле Phaeton (рисунок 3) система обеспечивает контроль давления в шинах пяти колёс. Запасное колесо также находится под контролем и фигурирует в сообщениях информационной системы. На вентиле каждой шины закреплено измерительное и передающее устройство, которое периодически передаёт радиосигналы, принимаемые расположенными в колёсных нишах антеннами. Эти сигналы поступают на блок управления системой контроля давления в шинах. Блок управления системой контроля давления в шинах обрабатывает сигналы, свидетельствующие об уровне давления или его изменении, и передаёт соответствующие данные на комбинацию приборов. Сообщения о давлении в шинах выводятся на дисплей информационной системы водителя.

Однако все эти системы только контролируют давление в шинах, но не стабилизируют его. Роль автоматической регулировки давления в шинах особенно важна в суровых и быстро меняющихся погодных условиях, на снегу или на льду, на мокрой дороге или в неожиданных ситуациях, предъявляющих особые требования к управляемости АТС.

Таким образом, разработка систем, не только контролирующих, но и стабилизирующих, т.е. управляющих давлением воздуха в шинах, является неосвоенным направлением, а автоматическое управление давлением в шинах позволит повысить скоростные качества автомобиля, улучшить его управляемость и устойчивость на дорогах с различными видами дорожного покрытия в условиях изменяющихся параметров окружающей среды, продлить срок службы шин, улучшить комфортабельность автомобиля и в целом – повысить безопасность дорожного движения.

#### Литература

1. MICHELIN: Проверь давление в шинах! [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.michelin.ru/rn/front/actaffich.jsp?newsid=T4986&lang=RU&codeRubrique=200501120\\_90654](http://www.michelin.ru/rn/front/actaffich.jsp?newsid=T4986&lang=RU&codeRubrique=200501120_90654)
2. Больше воздуха! (Исследование Nokian Tyres) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://koleso.topof.ru/news.php>
3. Давление в шинах – национальная проблема США [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.unityre.kz/index.php?p=news>
4. Системы проверки давления в шинах: NHTSA [Электронный ресурс]. - [2007]. - Режим доступа: <http://alflash.com.ua/Learn/tpn.pdf>
5. Сычёв А.В. Проблемы давления в шинах в России и за рубежом / А.В. Сычёв, И.М. Рябов // Ежегодная XVIII международная. Интернет-конференция молодых учёных и студентов по современным проблемам машиноведения (МИКМУС-2006): тез. докл. конф., 27-29 дек. 2006 г. / Ин-т машиноведения им. А.А. Благонравова РАН [и др.] - М., 2006, с. 24.

#### **Гидрообъемные передачи в трансмиссиях специальных самоходных машин**

к.т.н. проф. Крумбольдт Л.Н., к.т.н. Головашкин Ф.П. к.т.н. доц. Стрелков А.Г.

*Университет машиностроения, ОАО «ММЗ»*

*avt@mami.ru*

*Аннотация.* Проанализирован принцип работы гидрообъемной передачи с регулируемыми гидравлическими машинами. Изложен метод определения диапазона изменения передаточного отношения регулируемых гидравлических машин с учетом потерь мощности. Представлены механические характеристики гидрообъемной передачи с регулируемыми гидравлическими машинами при последовательном способе разгона ее ведомого звена. Рассмотрена полнопоточная трансмиссия трактора общего назначения «БИМА-300» (Франция) и дана ее оценка.

*Ключевые слова:* гидрообъемная передача, гидравлические машины, трактор, комбайн, трансмиссия, КПД, диапазон, передаточное отношение, давле-

В настоящее время гидрообъемные передачи включаются в состав трансмиссий тракторов, самоходных сельскохозяйственных машин, экскаваторов, дорожных катков и в состав бесступенчатых механизмов поворота гусеничных машин [1-3].

### 1. Гидрообъемная передача

Гидрообъемная передача – это сочетание двух гидравлических машин: объемного насоса, преобразующего механическую энергию привода в энергию потока жидкости, и объемного гидродвигателя (гидромотора), преобразующего энергию потока жидкости в механическую работу (рисунок 1).

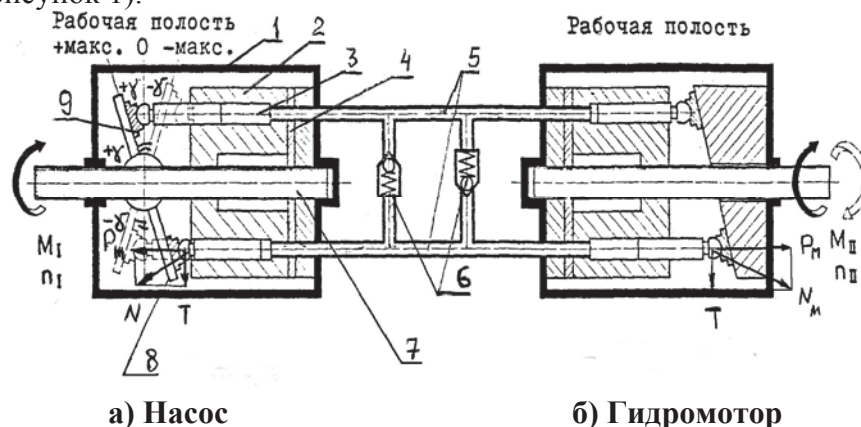


Рисунок 1. Полукоплективная схема гидрообъемной передачи

В корпусе 1 на шлицах приводного вала 7 закреплен блок цилиндров 2, в расточках которого устанавливаются предпочтительно нечетное число поршней 3, опирающихся на опорные башмаки 9. Величина хода поршней, а следовательно, и подача насоса определяется углом наклона диска 8. Составной частью конструкции такого типа передачи является распределительное устройство – прецизионная пара: поверхность блока цилиндров (приставное дно) и стальной распределительный диск 4. Приставное дно крепится к стальному блоку цилиндров.

Таблица 1.

### Основные данные аксиально-поршневых гидравлических машин с наклонным диском фирмы «Зауэр»

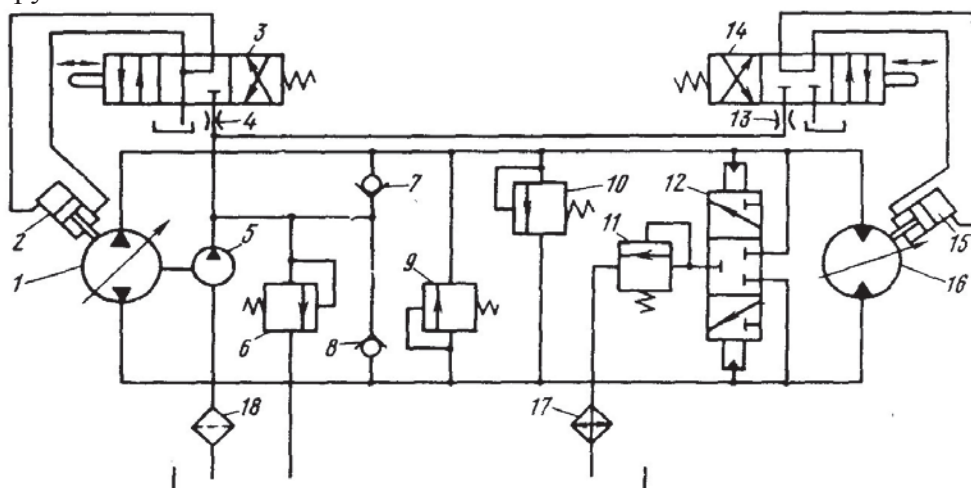
Типо-размер	Рабочий объем, л/об	Давление, МПа		Частота вращения, мин <sup>-1</sup>		Мощность, кВт	Крутящий момент номинальный, Нм	Масса, кг		Макс. крутящий момент при давлении 35 МПа, Нм	Установочная мощность, кВт
		Номин.	Макс.	Номин.	Макс.			Регулируемые	Нерегулируемые		
20	0,033	21	35	3800	3800	46	110	44	27,2	161	64,1
21	0,052	21	35	3500	3500	68,5	170	53	34,5	258	94,2
22	0,070	21	35	3200	3200	85	230	61	40,0	339	115,5
23	0,089	21	35	2900	2900	97	294	78	47,2	446	134,0
24	0,119	21	35	2700	2700	122	392	124	70,0	593	167,0
25	0,166	21	35	2400	2400	150	545	163	79,4	828	207,0
26	0,227	21	35	2100	2100	178	750	233	104,3	1133	256,0
27	0,334	21	35	1900	1900	240	1100	268	153,3	1667	331,0
28	0,559	21	35	1800	1800	380	1850	469	310,3	2785	523,0

Гидравлические машины аксиально-поршневой конструкции имеют небольшую массу и очень малый момент инерции вращающихся масс. В таблице 1 представлены исходные данные аксиально-поршневых гидравлических машин с наклонным диском фирмы «Зауэр», выпускаемых в России по лицензии.

Нерегулируемый гидромотор (рисунок 1) содержит те же составные части, но наклонный диск является неподвижной частью его корпуса. Защита гидрообъемной передачи от перегрузки обеспечивается предохранительными клапанами 6.

При выборе гидрообъемной передачи установочная мощность гидравлических машин

не должна превосходить мощности источника энергии (двигателя), в противном случае она будет недогружена.



**Рисунок 2. Гидравлическая система, обеспечивающая функционирование гидрообъемной передачи**

Длительная и стабильная работа гидрообъемной передачи обеспечивается системой подпитки (рисунок 2), на котором представлена гидрообъемная передача с регулируемыми гидравлическими машинами 1 и 16. Эта система с открытым кругом циркуляции рабочей жидкости создает напор во всасывающей гидролинии, осуществляет её охлаждение и фильтрацию, компенсирует объемные потери мощности.

Система содержит насос 5 с предохранительным клапаном 6, напорный клапан 11, ограничивающий давление рабочей жидкости во всасывающей гидролинии, трехпозиционный распределитель 12, обратные клапаны 7 и 8, предохранительные клапаны 9 и 10.

## 2. Диапазон изменения передаточных отношений гидрообъемной передачи с регулируемыми гидравлическими машинами

Такая гидрообъемная передача имеет широкий диапазон передаточных отношений  $u_{\Gamma}$

$$u_{\Gamma} = \frac{n_M}{n_{H \max}} = \frac{i_H V_{OH} \eta_{OH} \eta_{OM}}{i_M V_{OM}}, \quad (1)$$

где:  $n_M$  - частота вращения вала гидромотора,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$n_{H \max}$  - максимальная частота вращения приводного вала насоса,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$V_{OH}$  и  $V_{OM}$  - рабочие (конструктивные) объемы насоса и гидромотора;

$\eta_{OH}$  и  $\eta_{OM}$  - объемные КПД насоса и гидромотора соответственно;

$i_H$  и  $i_M$  - параметры регулирования насоса и гидромотора:

$$i_H = \frac{V_H}{V_{OH}}; i_M = \frac{V_M}{V_{OM}}, \quad (2)$$

где:  $V_H$  и  $V_M$  - текущие рабочие объемы насоса и гидромотора, л/об.

Для реверсивных гидравлических машин:

$$0 \leq |V_H| \leq |V_{OH}|; 0 \leq |V_M| \leq |V_{OM}|.$$

Следовательно,

$$\left. \begin{aligned} -1, 0 \leq -i_H \leq 0 \leq +i_H \leq +1, 0 \\ -1, 0 \leq -i_M \leq 0 \leq +i_M \leq +1, 0 \end{aligned} \right\}. \quad (3)$$

Исходя из уравнения (1), изменение скорости вращения вала гидромотора в рассматриваемой гидрообъемной передаче (рисунок 2) осуществляется последовательно: сначала скорость вращения вала гидромотора увеличивается изменением рабочего объема насоса ( $0 \leq |V_H| \leq |V_{OH}|$ ,  $i_H = \text{var}$ ) при сохранении рабочего объема  $V_{OM}$  максимальным ( $i_M = 1, 0$ ). В

этом диапазоне скорость вращения вала гидромотора возрастает до величины, соответствующей максимальной мощности гидрообъемной передачи:  $0 \leq N_M \leq N_{M \max}$ .

На втором диапазоне скорость вращения вала гидромотора продолжает увеличиваться снижением его рабочего объема до минимальной величины  $V_{OM \min}$ , определяемой режимом самоторможения, при котором развиваемый или крутящий момент  $M_M$  становится меньше момента сопротивления  $M_C$ , приведенного к его валу ( $M_M \leq M_C$ ).

Диапазон кинематического изменения передаточного отношения  $d_G$ , согласно (1), определяется из зависимости:

$$d_G = \frac{u_{G \max}}{u_{G \min}}, \quad (4)$$

где:  $u_{G \max}$  - максимальное передаточное отношение гидрообъемной передачи в конце второго периода при  $i_H = 1,0$ ,  $i_M = i_{M \min}$ .

$$u_{G \max} = \frac{1,0 \cdot V_{OH} \eta_{OH}'' \eta_{OM}'}{i_{M \min} V_{OM}}, \quad (5)$$

$u_{G \min}$  - минимальное передаточное отношение гидрообъемной передачи на левой границе рабочей области, рисунок 3, при  $i_H = i_{H \min}$ ,  $i_M = 1,0$ .

$$u_{G \min} = \frac{i_{H \min} V_{OH} \eta_{OH}' \eta_{OM}''}{1,0 \cdot V_{OM}}, \quad (6)$$

$\eta_{OH}''$  и  $\eta_{OH}'$  - соответственно объемный КПД насоса при  $i_H = 1,0$ ,  $i_H = i_{H \min}$ ;

$\eta_{OM}''$  и  $\eta_{OM}'$  - соответственно объемный КПД гидромотора при  $i_M = 1,0$ ,  $i_M = i_{M \min}$ .

Для гидрообъемной передачи аксиально-поршневого типа с одноступенчатыми регулируемые гидравлическими машинами:

$$u_{G \max} = \frac{\eta_{OH}'' \eta_{OM}'}{i_{M \min}}, \quad u_{G \min} = \frac{i_{H \min} \eta_{OH}' \eta_{OM}''}{1,0}. \quad (7)$$

На рисунке 3 представлены экспериментальные характеристики регулируемых гидравлических машин фирмы «Зауэр» 23 типоразмера [2].

Диапазон изменения кинематического передаточного отношения для гидрообъемной передачи  $d_G$ :

$$d_G = d_H d_M, \quad (8)$$

где:  $d_H$  и  $d_M$  - соответственно кинематические передаточные отношения регулируемых насоса и гидромотора в рабочей области при благоприятном КПД ( $\Delta p = 21$  МПа).

Для гидрообъемной передачи с одноступенчатыми гидравлическими машинами ( $V_{OH} = V_{OM}$ ), согласно (7)

$$d_H = \frac{1}{i_{H \min}} \frac{\eta_{OH}''}{\eta_{OH}'}, \quad d_M = \frac{1}{i_{M \min}} \frac{\eta_{OM}''}{\eta_{OM}'}. \quad (9)$$

Диапазон изменения сопротивления движению по совокупности грунтовых условий составляет пределы 8...11 [3].

В гидрообъемной передаче как составной части трансмиссии рассматриваемых специальных машин, исходя из уравнения (8), диапазон может быть распределен поровну, таблица 1. Следовательно:

$$d_H = d_M = \sqrt{d_G} = \sqrt{8 \dots 11} = 2,83 \dots 3,32. \quad (10)$$

Минимальные значения параметров регулирования гидравлических машин  $i_{H \min}$ ,

$i_{M \min}$ , пренебрегая с допустимой погрешностью  $\frac{\eta_{OH}''}{\eta_{OH}'}$  и  $\frac{\eta_{OM}''}{\eta_{OM}'}$  для номинальной расчетной нагрузки  $\Delta p = 21$  МПа, согласно (9) составят:

$$i_{H \min} = \frac{1}{d_H} = \frac{1}{2,83 \dots 3,32} = 0,3 \dots 0,35; \quad i_{M \min} = \frac{1}{d_M} = \frac{1}{2,83 \dots 3,32} = 0,3 \dots 0,35. \quad (11)$$

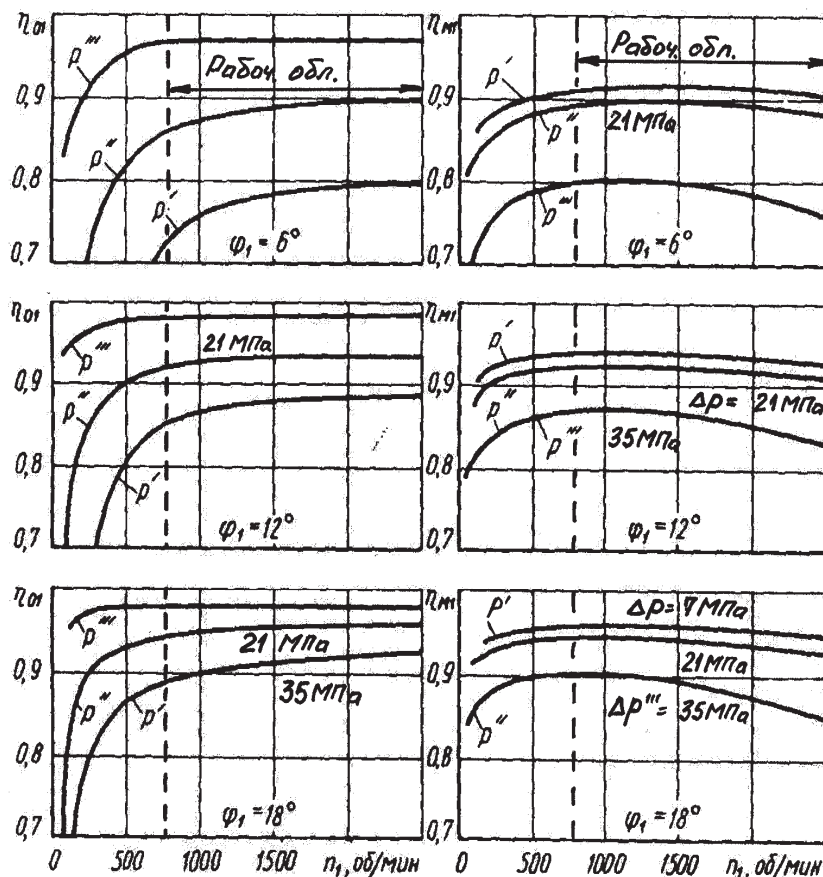


Рисунок 3. Графики зависимости объемного  $\eta_o$  и механического КПД регулируемых гидравлических машин фирмы «Зауэр» 23 типоразмера при  $\Delta p = 7, 21, 35$  МПа,  $\varphi = 6^\circ, 12^\circ$  и  $18^\circ$

Рассматриваемая гидрообъемная передача с регулируемыми гидравлическими машинами обладает жесткими техническими характеристиками, представляющими графические зависимости крутящего момента  $M_M$  и мощности  $N_M$ , снимаемых с вала гидромотора от его частоты вращения  $M_M = f(n_M)$  и  $N_M = f(n_M)$  (рисунок 4).

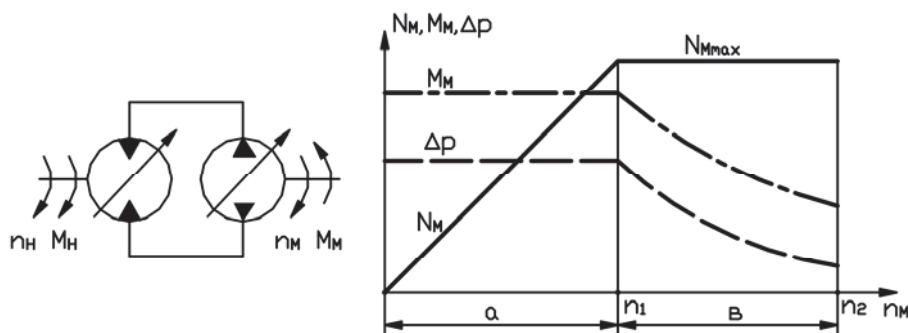


Рисунок 4. Механические характеристики гидрообъемной передачи с регулируемыми гидравлическими машинами

При повышении скорости вращения вала гидромотора на первом диапазоне в пределах

$0 \leq n_M \leq n_1$  (рисунок 4) следует:

$$M_M = \frac{V_{OM} \Delta p}{2\pi}; N_M = \frac{i_H V_{OH} n_{nmax}}{60} \Delta p. \quad (12)$$

При  $\Delta p = \text{const}$  крутящий момент сохраняет постоянную величину  $M_M = \text{const}$ ; мощность гидрообъемной передачи повышается до максимального значения  $N_M = N_{Mmax}$  (при  $n = n_1$ ).

С увеличением частоты вращения вала гидромотора с  $n_1 \leq n \leq n_2$  мощность гидрообъемной передачи сохраняется постоянной  $N_M = \text{const}$ ; крутящий момент, снимаемый с вала гидромотора, изменяется по гиперболическому закону:

$$M_M = \frac{N_M}{n_M}; n_M = \frac{V_{OH} n_{Hmax} \eta_{OH} \eta_{OM}}{i_M V_{OM}}; V_{OH} = V_{OM}. \quad (13)$$

### 3. Полнопоточные гидрообъемные трансмиссии

Полнопоточные гидрообъемные трансмиссии, которыми оснащаются тракторы, самоходные сельскохозяйственные машины, дорожные катки можно свести в три группы: нераздельно-агрегатные, гидрообъемно-механические и раздельно-агрегатные.

Первую группу составляют трансмиссии машин с колесной формулой 4к2, содержащие гидрообъемную передачу и главную передачу с межколесным дифференциалом (рисунок 5).

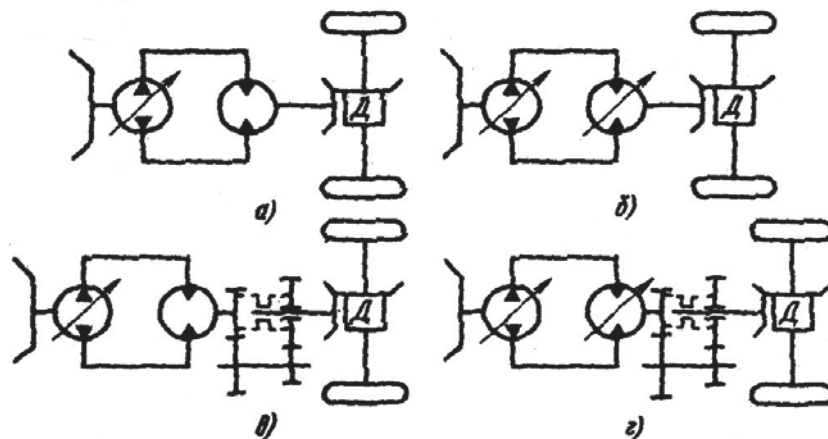


Рисунок 5. Кинематические схемы трансмиссий

На рисунке 5а представлена гидрообъемная трансмиссия, включающая регулируемый насос, нерегулируемый гидромотор и задний мост. Ей оснащаются трансмиссии тракторов небольшой массы и малой мощности, в которых гидрообъемная передача выполняет функцию бесступенчатой коробки передач. Диапазон изменения передаточного отношения составляет величину  $d_H = 2,83 \dots 3,32$ .

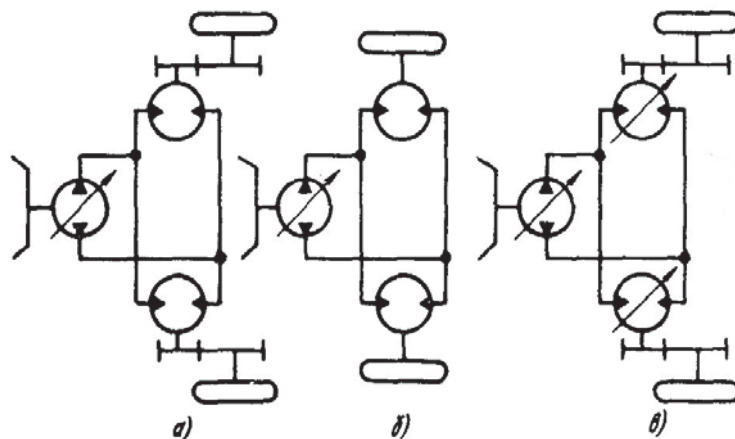
На рисунке 5б представлена схема трансмиссии трактора «Лукас Т-100» (Великобритания) мощностью 75 кВт, включающая гидрообъемную передачу с регулируемыми гидравлическими машинами с диапазоном  $d_G = d_H d_M$  и задний мост.

Вторую группу составляют гидрообъемно-механические трансмиссии (рисунок 5в), включающие гидрообъемную передачу, механическую коробку передач на 2...3 ступени и задний мост. В России такими трансмиссиями оснащены: косилка-плющилка КПС-5Г, самоходный комбайн кормоуборочный КСК-100, картофелеуборочный комбайн КСК-4, зерноуборочный комбайн «Дон-1200» и «Дон-1500», в которых установлены гидрообъемная передача с регулируемым насосом и нерегулируемым гидромотором ГСТ-90 фирмы «Зауэр» 23-го типоразмера (таблица 1). В состав трансмиссии входят механические агрегаты и механизмы серийных тракторов, а гидрообъемная передача выполняет функцию бесступенчатой коробки передач.

Кинематическая схема (рисунок 4г) с регулируемыми гидравлическими машинами и с двухступенчатой коробкой передач использована в трансмиссиях семейства тракторов «Ин-

тернейшнл Харвестр» (США).

К третьей группе относятся отдельно-агрегатные гидрообъемные трансмиссии, которые характерны тем, что имеют регулируемый насос и два параллельно включенных гидромотора (рисунок 6), выполняющие, как и предыдущие, полную функцию трансмиссии и межколесного дифференциала для тракторов с колесной формулой 4к2 и 4к4а.



**Рисунок 6. Кинематические схемы отдельно-агрегатных гидрообъемных трансмиссий**

Гидрообъемные трансмиссии (рисунки 6а и 6в) оснащены высокооборотными гидравлическими машинами и понижающими бортовыми передачами. Диапазоны изменения передаточных отношений составляют соответственно  $d_{Г} = d_{Н} = 2,83...3,5$  и  $d_{Г} = d_{Н} d_{М} = 8...11$ .

Гидрообъемная трансмиссия (рисунок 6б) оснащена высокооборотным регулируемым насосом и двумя низкооборотными высокомоментными гидромоторами, которые встроены в ведущие колеса трактора.

Рассмотренные трансмиссии (рисунки 5 и 6) выполняют все функции трансмиссии самоходных машин:

- стоянку на месте при нулевой подаче регулируемого насоса;
- трогание с места и разгон до максимальной скорости;
- большой скоростной и силовой диапазоны передаточных отношений и полное реверсирование;
- плавное и экстренное торможение, исключая установку остановочных тормозов, заменяя их стояночными для удержания машины на косогорах;
- выполнение функции межколесного дифференциала (рисунок 6);
- обеспечение прогрессивной характеристики машины.

#### **4. Гидрообъемная трансмиссия трактора «БИМА-300» (Франция)**

Трансмиссия (рисунок 7) включает четыре гидрообъемные передачи, кинематически связанные с ведущими колесами, колесной формулы 4к4б. Каждая из них содержит быстроходный регулируемый насос типоразмера «22» фирмы «Зауэр» (таблица 1) и нерегулируемый двухступенчатый, высокомоментный гидромотор 13Н30 «Ройс», встроенный в ведущее колесо, образуя конструкцию «мотор-колесо».

Согласующий редуктор не только распределяет поток мощности двигателя, но и обеспечивает оптимальную частоту вращения приводных валов регулируемых насосов, при которых объемные потери мощности минимальны.

В таблице 2 для сравнительной оценки даны характеристики отечественного трактора К-701, однотипного по назначению с трактором «БИМА-300», но у которого рабочий объем гидромоторов изменяется ступенчато за счет отключения части цилиндров. При отключении всех цилиндров обеспечивается движение трактора накатом. Двухдиапазонная гидрообъемная трансмиссия обеспечивает прогрессивную характеристику трактора.

Характеристики гидравлических машин гидрообъемной передачи «БИМА-300» даны в таблице 3.

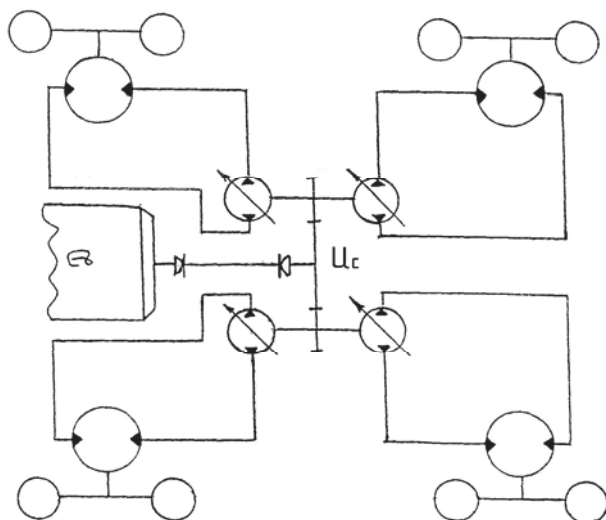


Рисунок 7. Схема гидрообъемной трансмиссии трактора «БИМА-300»

Таблица 2.

**Характеристики тракторов К-701 и «БИМА-300»**

Показатели	Трактор БИМА-300	Трактор К-701
Масса трактора, кг	14550	13500
Двигатель	Дизель ФИАТ-8280	Дизель ЯМЗ-240Б
Номинальная мощность, кВт	220	221
Номинальная частота вращения коленвала ДВС, об/мин	2200	1950
Скорость движения, км/ч:		
рабочий режим	0 ... 15	7,1 ... 13,8
транспортный режим	0 ... 30	19,2 ... 33,8
Движитель (колесный)	4к46	4к46
Средний КПД трансмиссии	$\eta_{\tau} \geq 0,75$	$\eta_{\tau} \geq 0,88$

Таблица 3.

Оценочные показатели	Насос 22 ф. "Зауэр"	Гидромотор 13Н30 ф. "Ройс"
Установочная мощность, кВт	191,6	225
Макс. скорость вращения, мин <sup>-1</sup>	4000	67
Макс. крутящий момент, Нм	466,8	32770
Рабочий объем, см <sup>3</sup> /об	70	4900/2500
Макс. давление, МПа	42	42
Масса, кг	55	530

Скорость движения трактора:

- для рабочего режима движения:  $V_p = 0,377 \frac{n_{gN} \cdot V_{OH} \cdot \eta_{OH} \cdot \eta_{OM}}{4u_C \cdot V_{OM \max}}$ , (14)

- в транспортном режиме движения:  $V_T = 0,377 \frac{n_{gN} \cdot V_{OH} \cdot \eta_{OH} \cdot \eta_{OM}}{4u_C \cdot V_{OM \min}}$ . (15)

Крутящий момент на ведущих колесах в режиме рабочего движения:

$$M_{BKp} = \frac{4V_{OM \max} \cdot \Delta p \cdot \eta_{MM}}{2\pi}. \quad (16)$$

Крутящий момент на ведущих колесах в транспортном режиме движения:

$$M_{BK_T} = \frac{4V_{OM \min} \cdot \Delta p \cdot \eta_{MM}}{2\pi}. \quad (17)$$

Полнопоточная гидрообъемная передача трактора «БИМА-300» обеспечивает высокие



тяговые качества и возможность работы с комплексом навесного оборудования и прицепных сельскохозяйственных машин.

В трансмиссии трактора «БИМА-300» не предусмотрены агрегаты и механизмы, присущие тракторам с механической трансмиссией. Колодочные тормоза предназначены для удержания машины на косогорах, хотя конструктивно они могут быть использованы и как остановочные при движении трактора накатом в случае отключения всех цилиндров двухступенчатых гидромоторов.

#### Выводы

1. Гидрообъемная трансмиссия тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин выполняет все её функции, обеспечивая прогрессивную тяговую характеристику.
2. Диапазоны изменения кинематического и силового передаточных отношений гидрообъемной передачи с регулируемыми гидравлическими машинами  $d_r$  соответствуют такому показателю сопротивления движению машины по совокупности грунтовых условий  $d_r = d_c = 8...11$ .
3. Гидрообъемная передача обладает жесткими механическими характеристиками по крутящему моменту и мощности, снимаемых с вала гидромотора (рисунок 4).
4. В компоновке гидрообъемно-механических трансмиссий универсальных, универсально-пропашных тракторов, самоходных комбайнов средней мощности предпочтительно использовать нераздельно-агрегатные конструкции гидрообъемной передачи с регулируемым насосом и нерегулируемым гидромотором, механическую коробку передач на 2÷3ступени с фрикционным включением, а в заднем мосту стояночные тормоза вместо остановочных.
5. В моторно-трансмиссионной установке если частота вращения коленчатого вала двигателя не равна максимальной скорости вращения приводного вала насоса, то необходимо предусмотреть установку между двигателем и гидрообъемной передачей согласующего редуктора. Установочная мощность гидравлических машин не должна превосходить мощности двигателя.
6. Нагрузка гидрообъемной передаче и кинематически связанных с ней агрегатов и механизмов трансмиссии по давлению рабочей жидкости устанавливается автоматически при любом передаточном отношении, величина её зависит от силы тяги по сцеплению ведущих колес с грунтом.

#### Литература

1. Крумбольдт Л.Н., Головашкин Ф.П., Стрелков А.Г. Полнопоточные гидрообъемные и двухпоточные гидромеханические трансмиссии самоходных машин. Учебное пособие. Под общей редакцией Л.Н. Крумбольдта. - М.: МГТУ «МАМИ», 2010. 78 с.
2. Петров В.А. Гидрообъемные трансмиссии самоходных машин. - М.: Машиностроение, 1988. 244 с.
3. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. - М.: Машиностроение, 2009. 752 с.

#### **Методика подбора основных элементов гидрообъемной трансмиссии колесной машины**

к.т.н. Курмаев Р.Х., Круглов С.М., к.т.н. проф. Лепешкин А.В., Медведев А.С., Куру Д.С.  
*Университет машиностроения*  
(495) 223-05-23, доб. 1426, lep@mami.ru

*Аннотация.* В статье представлена методика расчета, предлагаемая для использования при подборе основных элементов гидрообъемных трансмиссий ведущих колес самоходных машин.

*Ключевые слова:* колесные машины, гидрообъемный привод ведущих колес, методика подбора элементов

В данной статье приведены данные научных исследований, полученные при выполне-