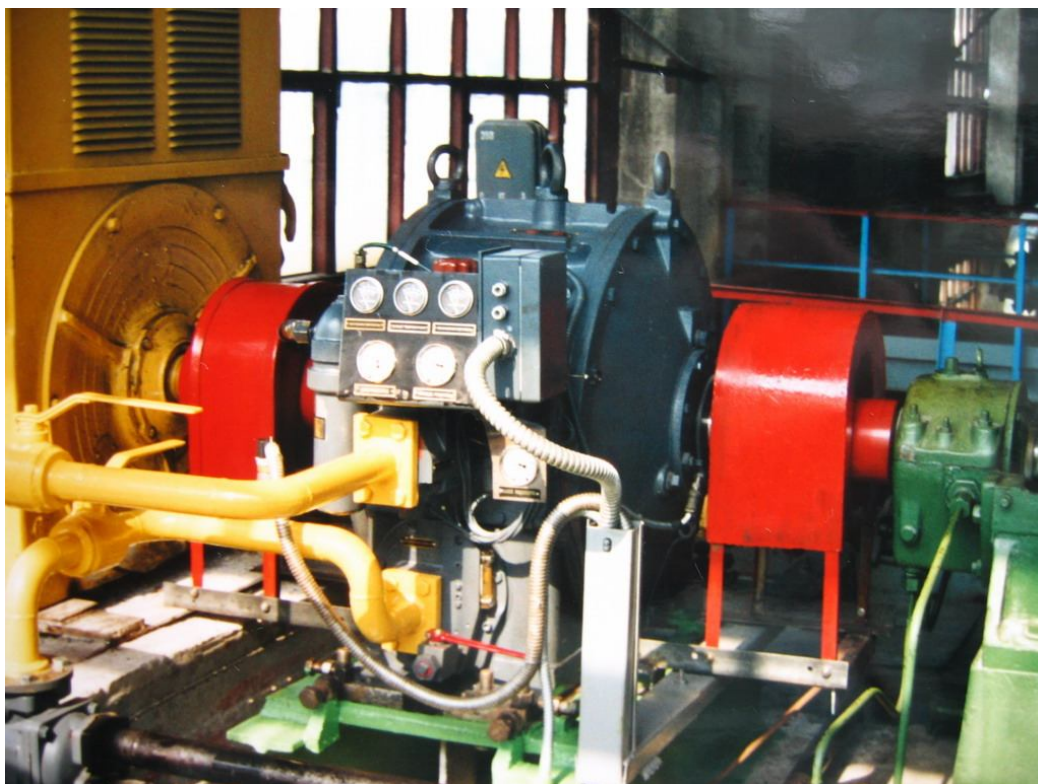


**УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ ГИДРОПРИВОД
(ГИДРОВАРИАТОР СКОРОСТИ)**

UCD

**Простое и надежное решение по регулированию параметров и
оптимизации работы различных технологических систем с
центробежными механизмами, работающими в переменных режимах.**



(Область применения. Краткое техническое описание. Шифр – ВК-01)

Введение.

Для подавляющего большинства специалистов энергетики, промышленности, сферы коммунального хозяйства и других отраслей, где необходимо регулирования параметров и оптимизации работы различных технологических систем с механизмами, работающими в переменных режимах (особенно с насосными и вентиляционными установками), уже давно очевидно, что существующие решения с использованием дросселирования не эффективны и приводят к огромным потерям как электроэнергии, так и воды и тепла. До недавнего времени эти потери либо не замечали, либо мирились с ними. Сегодня стало необходимым и возможным свести их к минимуму.

Как правило, в большинстве таких технологических систем установлены электродвигатели в расчёте на максимальную производительность оборудования, в то время как часы пиковой нагрузки, т.е. время работы оборудования с максимальной производительностью, составляют всего 10-15 процентов общего времени работы оборудования. В результате электродвигатели, работающие с постоянной скоростью вращения, потребляют значительно, до 50 %, больше электроэнергии, чем это требуется для обеспечения оптимального технологического процесса.

Сегодня, для решения описанных проблем и оптимизации работы таких систем на рынке активно предлагаются разнообразные решения на базе частотных преобразователей, как зарубежного, так и отечественного производства. Однако подавляющее большинство современных преобразователей частоты и регулируемых электроприводов на их основе имеют заведомо избыточный для сферы коммунального хозяйства набор пользовательских функций, за которые, тем не менее, приходится платить потребителю. Кроме того, системы на базе частотных преобразователей требуют наличия высококвалифицированного персонала для обслуживания этих систем, они в подавляющем большинстве случаев не могут быть отремонтированы в «полевых» условиях (т.е. в месте их эксплуатации), создают существенные сложности в установке и эксплуатации в виду образования скачков электрического тока и помех в сети питания, сетях защит, управления и сигнализации, что особенно характерно для частотных преобразователей на напряжение 6 кВ и выше, требующих индивидуальных расчетов фильтрокомпенсирующих устройств.

Однако, уже многие годы во многих странах мира, в том числе в России, странах СНГ и Балтии для точного и эффективного регулирования расхода (давления) рабочей среды и скорости вращения оборудования используются универсальные регулируемые гидроприводы (гидровариаторы скорости) марки UCD производства корпорации Twin Disc (США, Бельгия). Предоставляемая гидровариатором UCD возможность регулирования скорости работы оборудования является наилучшим способом приспособить насосы и иное центробежное оборудование к требуемой производительности с точки зрения соотношения между ценой и качеством. Гидроприводы UCD обеспечивают высокий КПД при умеренных инвестиционных затратах (в среднем в 2 - 2,5 раза меньше, чем затраты на установку преобразователя частоты аналогичной мощности на 6 кВ), и позволяют получать выгоду как от экономии потребляемой электроэнергии и расходы воды, так и от повышения надежности, срока службы и межремонтного ресурса оборудования ввиду щадящих режимов его работы. Гидровариаторы UCD не требуют серьезного технического обслуживания, кроме контроля уровня масла и его периодической замены, пригодны для осуществления текущего и капитального ремонта в полевых условиях и с использованием оборудования и персонала, имеющихся у службы механиков любого предприятия коммунального хозяйства.

Принципы использования регулируемых приводов

Ниже, мы приводим описание принципов применения регулируемых приводов, которые справедливы в равной степени и для электрического привода на базе частотного преобразователя, и для регулируемого гидропривода.

В мировой практике регулируемый привод уже давно признан одной из наиболее эффективных энергосберегающих и ресурсосберегающих технологий. Высокая эффективность применения автоматизированного регулируемого привода для регулирования параметров и оптимизации работы различных технологических систем с механизмами, особенно с насосными и вентиляционными установками, работающими в переменных режимах, подтверждена многолетним мировым опытом.

Применение регулируемого привода позволяет оптимизировать работу электродвигателей, исключить непроизводительное потребление электроэнергии, а в системах теплоснабжения и водоснабжения, помимо этого, обеспечить значительную экономию тепла (до 10 %) и снижение водопотребления (до 20 %).

Энергосберегающий эффект от применения регулируемого привода можно пояснить на примере работы насосной установки, требующей регулирования её производительности и необходимости поддержания постоянного давления у потребителя. Такие режимы работы характерны, в частности, для большинства технологических систем водоснабжения. Принцип формирования экономии электроэнергии и расхода воды показан на рис. 1, на котором представлены характеристики совместной работы насоса и гидравлической сети.

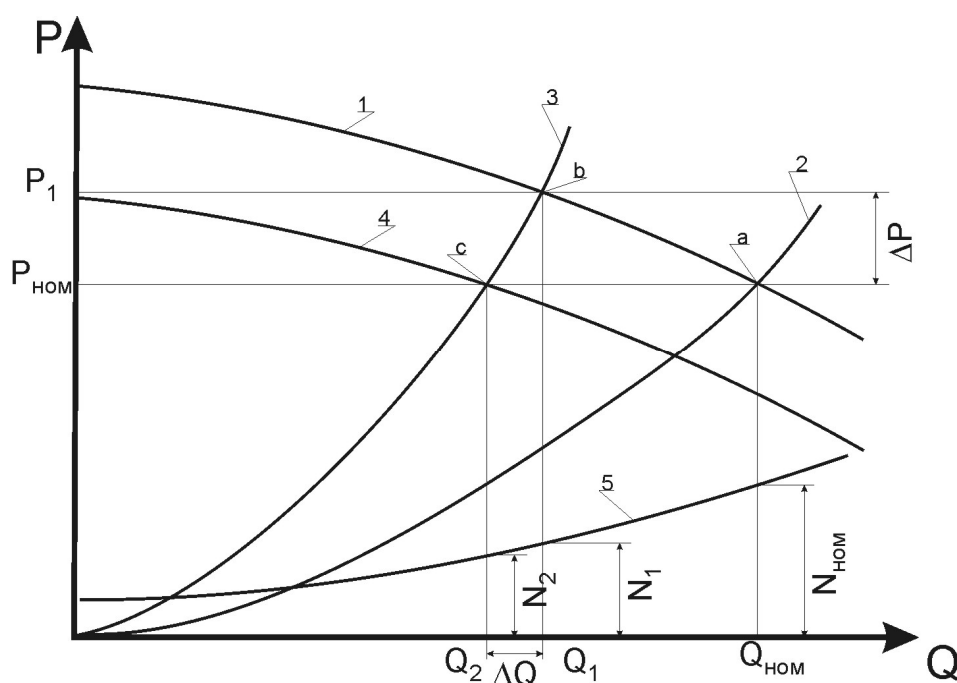


Рис.1 Характеристики совместной работы центробежного насоса и гидравлической сети

При номинальной расчетной производительности $Q_{НОМ}$ насос работает при номинальной частоте вращения f_0 в точке «a» пересечения характеристики насоса (кривая 1) с гидравлической характеристикой сети (кривая 2). При этом в сети устанавливается номинальное давление,

определяемое напором насоса $P_{\text{ном}}$, расход воды у потребителя – $Q_{\text{ном}}$, мощность, потребляемая насосом и определяемая по мощностной характеристике насоса (кривая **5**) – $N_{\text{ном}}$.

При снижении водопотребления гидравлическое сопротивление сети повышается, гидравлическая характеристика сети смещается (кривая **3**), рабочая точка нерегулируемого насоса переходит в точку «**b**», соответствующую расходу Q_1 , с напором P_1 .

Насос работает с напором, избыточным на величину $\Delta P = P_1 - P_{\text{ном}}$. Мощность, потребляемая насосом, составляет N_1 .

Ликвидация избыточного напора ΔP при работе насоса с регулируемым приводом достигается соответствующим снижением частоты вращения до величины f_1 . При этом характеристика насоса смещается до положения (кривая **4**), при котором восстанавливается номинальный напор насоса и требуемое давление в сети при изменённой гидравлической характеристике сети (кривая **3**).

Насос работает в точке «**c**» с номинальным напором $P_{\text{ном}}$, с производительностью Q_2 , обеспечивая экономию расхода воды ΔQ , и потребляет мощность N_2 .

При изменении частоты вращения насоса зависимости напора, расхода и мощности на валу насоса изменяются в соответствии со следующими соотношениями:

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \left(\frac{f_0}{f_1} \right)^k; \quad \frac{P_1}{P_{\text{ном}}} = \left(\frac{f_0}{f_1} \right)^n; \quad \frac{N_1}{N_2} = \left(\frac{f_0}{f_1} \right)^m$$

где f – скорость вращения насоса, k, n, m – показатели степени, которые для характеристики лопастного насоса (вентилятора) при совпадении начала координат характеристик насоса и сети составляют $k = 1, n = 2, m = 3$.

Изменение (снижение) расхода воды и потребляемой мощности (электроэнергии) при работе с регулируемым приводом по сравнению с работой без регулирования скорости вращения определяется вышеприведенными соотношениями. То есть, потребляемая мощность снижается пропорционально изменению скорости вращения в третьей степени. Например, при работе со скоростью вращения 80% от номинальной потребляемая мощность уменьшается вдвое.

Показатели степени, в принципе, могут отличаться в зависимости от конкретных условий работы. В частности, исследования показали, что в водопроводных сетях с противодавлением зависимость потребляемой мощности насоса от частоты вращения еще выше и определяется не 3-й, а большей степенью, достигающей в отдельных случаях значения равного пяти.

Ресурсосберегающий эффект регулируемого привода определяется его регулирующей способностью и возможностью плавных пусков и остановок насосов, вентиляторов и других механизмов.

Особенно эффективно применение регулируемого привода в системах холодного (ХВС) и горячего (ГВС) водоснабжения и теплоснабжения коммунальных хозяйств, в частности, на центральных тепловых пунктах (ЦТП), поскольку в этом случае регулируемый привод, помимо экономии электроэнергии, обеспечивает также экономию воды до 20 % и тепла до 6-10 %.

Кроме прямой экономии электроэнергии и воды достигается так же и косвенный экономический эффект от использования гидропривода UCD за счет повышения надежности, срока службы и межремонтного ресурса оборудования (насосных и вентиляционных агрегатов,

арматуры и коммутационной электротехнической аппаратуры) ввиду щадящих режимов его работы, что в зарубежной практике оценивается выше экономического эффекта от экономии электроэнергии, а так же за счет экономии расходы воды в сети.

По результатам обследования института энергетики США (EPRI) 84% ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ГЛАВНОЙ ПРИЧИНОЙ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ПРИВОДА НАЗВАЛИ «УВЕЛИЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РАБОТЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ», ОБОРУДОВАНИЯ В ЦЕЛОМ И ТОЛЬКО ПОТОМ «ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА». Только 6% пользователей на первое место поставили фактор энергосбережения.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ ГИДРОПРИВОД UCD

Общие сведения.

Регулируемый гидропривод типа UCD представляет собой специальную гидромуфту с мокрым сцеплением. В качестве рабочей жидкости используется масло. Приводы UCD и ряд других устройств плавного изменения мощности производятся корпорацией «TWIN DISC» - мировым производителем устройств плавного регулирования производительности различных механизмов, гидротрансмиссий для металлургии, энергетики, горнодобывающей промышленности, машиностроения, судостроения, нефтяной и химической промышленности, систем водоснабжения. ***Эксклюзивным дистрибутором компании «TWIN DISC» в странах СНГ является ООО «Т.Д.С. – СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ».***

ООО «Т.Д.С. – СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ» по запросу заказчика проводит энергоаудит предприятия и технологических систем, расчеты технико-экономического обоснования применения регулирующих приводов, проектирование и модернизацию технологических систем с применением приводов типа UCD, комплектную поставку, сервисное обслуживание и ремонт приводов на территории стран СНГ (кроме республики Беларусь).

Приводы типа UCD первоначально во множестве случаев использовались на наземных и морских установках, включая военные суда, а теперь они широко внедряются в промышленности для точного и эффективного регулирования расхода (давления) рабочей среды или скорости вращения оборудования в различных технологических процессах. Агрегаты UCD изготавливаются в виде четырех типоразмеров с мощностью от 90 кВт до 3000 кВт и скоростью вращения от 0 об/мин до 3000 об/мин.

Основные части UCD, передающие крутящий момент, похожи на аналогичные части многодисковой муфты. На ведомом и ведущем валах поочередно насажены фрикционные диски, степень сближения которых зависит от давления масла в регулирующей системе. Между дисками непрерывно течет масляная пленка. Таким образом, крутящий момент передается посредством гидровязкой среды, причем диски не изнашиваются, так как не соприкасаются в фазе проскальзывания. При замыкании муфты входной и выходной валы синхронно вращаются, что позволяет достичь максимального КПД (99%). Это очень важное преимущество данного вида муфт, поскольку в муфтах иного типа для передачи крутящего момента в силу их конструкции происходит неизбежное проскальзывание выходного вала относительно входного.

Гидромуфта типа UCD регулируется по частоте вращения выходного вала, а не по передаваемому крутящему моменту, как это происходит в обычных муфтах.

Регулируемый привод UCD устанавливается между приводным двигателем и насосом или вентилятором (дымососом), шнековым питателем, приводом ленточного конвейера или другим

устройством. Он поставляется комплектно с локальной системой управления – полевым контроллером. Структурная схема системы приведена на рис 2.

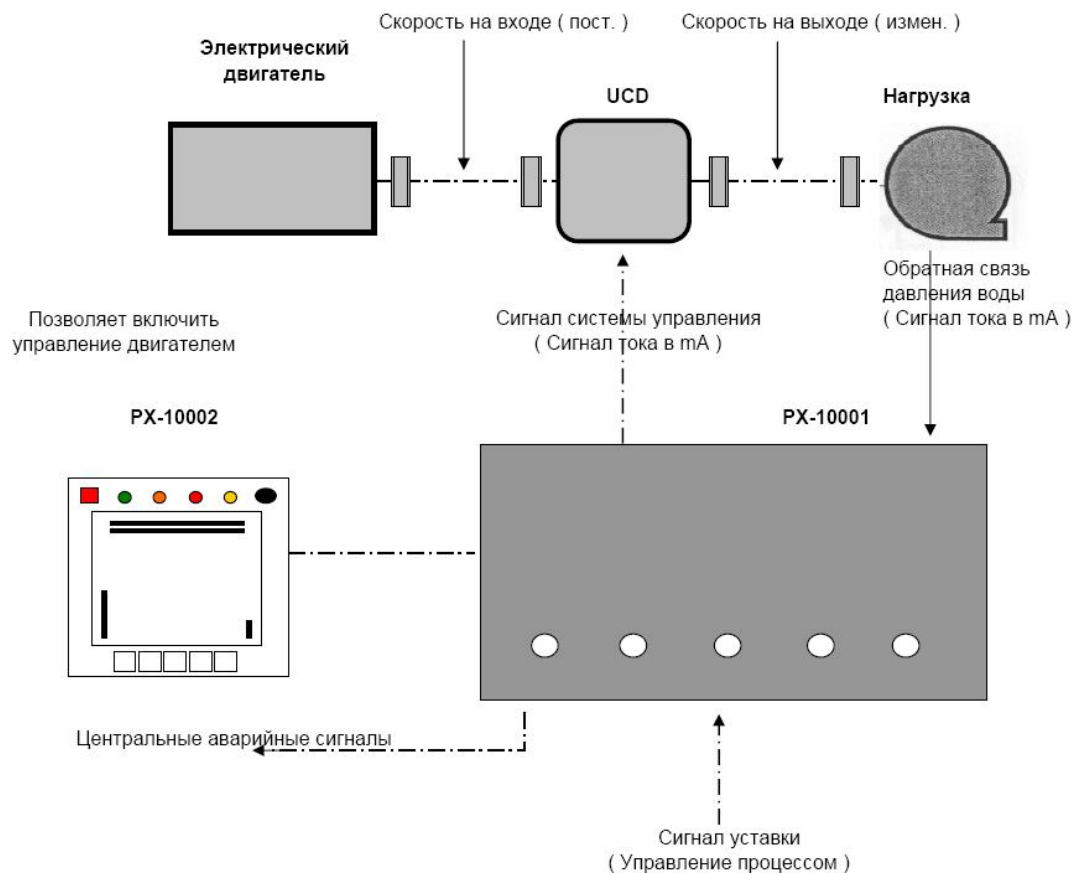


Рис.2 Структурная схема системы управления насосом с помощью гидропривода типа UCD.

Основной функцией электронного контроллера является регулирование частоты вращения выходного вала UCD по сигналу давления или расхода среды на напоре насоса (группы насосов). Задание контроллеру может устанавливаться как по месту (потенциометром) так и от внешней системы АСУ ТП. Кроме того, контроллер автоматически фиксирует все неисправности в системе, ведет автоматический учет моточасов и осуществляет защиту двигателя и насоса (отключение) в аварийных ситуациях.

Так как первоначально указанные гидромуфты применялись на морских судах, то их конструктивное исполнение предусматривает три уровня живучести системы.

На первом уровне система управляется от контроллера, который управляет скоростью вращения посредством встроенного сервоклапана с электроприводом.

На втором уровне живучести при перебоях в электропитании скорость вращения можно регулировать игольчатым клапаном с ручным приводом, установленным непосредственно на корпусе гидромуфты.

На третьем (нижнем) уровне живучести - при отказе гидравлической системы предусмотрено защитное устройство для блокировки муфты механическим способом в течение 10-15 минут и дальнейшей работы насоса с постоянной скоростью, равной скорости вращения приводного электродвигателя.

Основные преимущества регулируемых гидроприводов типа UCD следующие:

- *возможность использования простых и дешевых асинхронных и синхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором;*
- *отсутствие необходимости менять электродвигатель или насос на существующих технологических установках;*
- *плавный пуск электродвигателя без нагрузки на холостом ходу и постепенное ускорение работы ведомого механизма (подъём нагрузки) в соответствии с конкретными требованиями;*
- *исключение бросков тока в обмотках электродвигателей при пусках и снижение величины пусковых токов до номинальных значений,*
- *поддержание работы механизмов большую часть времени на пониженных частотах вращения с уменьшением циклических динамических и вибрационных нагрузок на подшипники, уплотнения, крепления, фундаменты механизмов и электродвигателей и соответствующим увеличением их ресурса и межремонтного пробега;*
- *снижение механических, гидравлических и электродинамических нагрузок при пусках и в переходных режимах до безопасного уровня;*
- *поддержание оптимального гидравлического режима и исключение возможности возникновения гидравлических ударов в трубопроводных системах и разрывов трубопроводов при пусках и остановках насосов и в других переходных режимах,*
- *отсутствие образования скачков электрического тока и помех в сети питания, сетях защит, управления и сигнализации, что характерно для частотных преобразователей на напряжение 6 кВ и выше, требующих индивидуальных расчетов фильтрокомпенсирующих устройств;*
- *резервирование управления приводом – вручную с местного пульта, локальным контроллером, входящим в объем поставки, а также дистанционно электрическим сигналом 4-20 мА от внешней системы АСУ ТП. При этом скорость вращения ведомого вала регулируется по внешним параметрам, таким как давление, расход, уровень жидкости, скорость вращения шнека, конвейера и др.;*
- *прямое и точное регулирование программным ПИД-регулятором локального контроллера или системой АСУ ТП с мгновенным откликом сигнала по обратной связи;*
- *отсутствие необходимости в постоянном текущем контроле и техническом обслуживании квалифицированным персоналом;*
- *бесшумная работа даже при высоких скоростях*
- *высокий КПД;*
- *низкие инвестиционные затраты и низкие затраты на проведение капитального ремонта.*

При установке указанных приводов **не требуется проводить изменения в электрических схемах питания и управления приводными электродвигателями насосов, не требуется прокладка дополнительных силовых кабелей, не требуется увеличение штатного персонала или привлечение стороннего высококвалифицированного персонала для перенастройки систем управления приводами.**

Области применения.

Регулируемые приводы типа UCD применяются в энергетике, металлургии и других отраслях промышленности в составе систем плавного пуска и точного регулирования производительности питательных насосов, насосов сетевой воды, насосов в системах теплоснабжения, водоснабжения и канализации, приводах вентиляторов и дымососов, различного вида конвейерных системах. Они широко внедрены в России, странах Прибалтики, Беларуси на сетевых насосах, питательных насосах, главных насосах центральных станций водоснабжения, дымососах и вентиляторах, системах откачки воды в карьерах и рудниках, в системах оборотного водоснабжения металлургических комбинатов. Примеры внедрения приведены в таблице 1.

Таблица 1

СПИСОК ГИДРОМУФТ UCD УСТАНОВЛЕННЫХ В СТРАНАХ СНГ И БАЛТИИ

Российская федерация				
пп	Год ввода в эксплуатацию	Предприятие, объект	Модель, мощность кВт	Кол-во
1	1995	Водоканал г. Кемерово	UCD 1000-3 (1000 кВт) UCD 3000-4 (3000 кВт)	2
2	1995	Водоканал г. Самара	UCD 3000-4 (3000 кВт)	1
3	1996	Водоканал г. Уфа	UCD 3000-4 (3000 кВт)	1
4	1996	Водоканал г. Самара	UCD 3000-4 (3000 кВт)	1
5	1996	Водоканал г. Пермь	UCD 3000-2 (2000 кВт) UCD 3000-4 (3000 кВт)	2
6	1998	Водоканал г. Москва	UCD 1500-1 (1250 кВт)	2
7	1998	Водоканал г. Самара	UCD 3000-2 (2000 кВт) UCD 3000-4 (3000 кВт)	2
8	1998	Водоканал г. Уфа	UCD 1000-3 (750 кВт)	1
9	1999	Водоканал г. Уфа	UCD 1500-1 (1250 кВт)	1
10	1999	Водоканал г. Пермь	UCD 1500-1 (1250 кВт)	3
11	1999	Водоканал г. Самара	UCD 3000-3 (2500 кВт)	1
12	1999	Водоканал г. С.Петербург	UCD 1500-1(1250 кВт) , 2x3000-1 (2000 кВт)	2
13	2002	Водоканал г. С.Петербург	2 x UCD 1500-1(1250 кВт), UCD 1000-1 (400 кВт)	3
14	2002	Водоканал г. Иваново	UCD 1000-1(600 кВт), 2x UCD 1500-1(1250 кВт)	1
15	2002	Водоканал г. Иваново		2
16	2002	Водоканал г. Челны	UCD 1500-1(1250 кВт)	1
17	2002	Водоканал г. Ярославль	UCD 1500-1(1250 кВт); UCD 1000-2 (800 кВт)	3
18	2002	Водоканал г. Волгоград	2 x UCD 1500-1(1250 кВт); UCD 1000-1 (1000 кВт)	3
19	2003	Водоканал г. Кемерово	UCD 1500-2 (1500 кВт)	2
20	2008	Водоканал г. Самара		2
21	2003	Новолипецкий металлург. комб.	UCD 1500-1,2 (1250 кВт, 1500 кВт)	3
Республика Беларусь				
1	2003	РУП «ГРОДНОЭНЕРГО», Лидская ТЭЦ	UCD 1000-1 (600 кВт)	1
2	2005	РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО», Могилевские тепловые сети	UCD 1000-1 (600 кВт)	1

3	2006	РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО», Могилевская ТЭЦ-2	UCD 1500-2 (1500 кВт)	1
4	2006	РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО», Бобруйская ТЭЦ	UCD 1500-2 (1500 кВт)	1
Республика Литва				
1	1998	Литовская ГРЭС	UCD 400 (400 кВт)	1
2	2001	ОАО "Лифоса"	UCD 1000-1 (600 кВт)	1
3	2006	Литовская ГРЭС	UCD 1000-1 (600 кВт)	1

Сроки реализации проекта в целом от заключения договора и до сдачи системы в промышленную эксплуатацию составляют от 10 до 14 месяцев.

По требованию Заказчика работы и поставка оборудования могут выполняться поэтапно на каждой группе насосов или других механизмов.

Гарантийные обязательства на систему составляют 12 месяцев с начала передачи оборудования Заказчику.

По опыту применения подобных систем в РФ, Беларуси, Литве и др. стран при соблюдении всех требований по эксплуатации системы гидроприводы наработывают **до 60 000 часов (6-7 лет) и более** до первого капитального ремонта.

Краткое техническое описание

Основной агрегат

Привод UCD является приводом с регулируемой скоростью и относится к категории регулируемых гидромуфт (гидровариаторов). Структурная схема принципа работы гидроприводы UCD приведена на рис. 3.

Мощность от приводного электродвигателя на ведомый привод (насос, мешалка, мельница, вентилятор), передается с помощью гидромуфты, как вариатора скорости. Корпус гидромуфты служит одновременно опорной рамой и маслосборником системы. Собственно муфта состоит из специальных дисков, которые свободно перемещаются по оси. Диски закреплены попеременно на ведомом и ведущем валах, образуя многодисковую муфту.

Число дисков гидромуфты зависит от величины передаваемой мощности. Часть дисков изготовлена из стали, другие диски имеют стальной сердечник, покрытый специальным фрикционным материалом. В дисках проточены профильные канавки, по которым непрерывно течет масло.

В фазе проскальзывания диски не соприкасаются между собой, и следовательно, не изнашиваются. Крутящий момент передается посредством гидровязкой среды через расслаивание масляной пленки, толщина которой регулируется путем изменения давления, создаваемого поршнем гидромуфты. Все диски гидромуфты разделены тремя комплектами тарельчатых пружин.

Когда гидромуфта полностью "замыкается", частота вращения входного вала и частота вращения выходного вала синхронизируются (0% проскальзывания), в результате чего достигается оптимальный коэффициент полезного действия.

В конструкции управляющей гидромуфты UCD управляющее давление (P_c) подается не прямо на поршень, а на центробежный регулятор под названием **"OMEGA VALVE"** (клапан Омега).

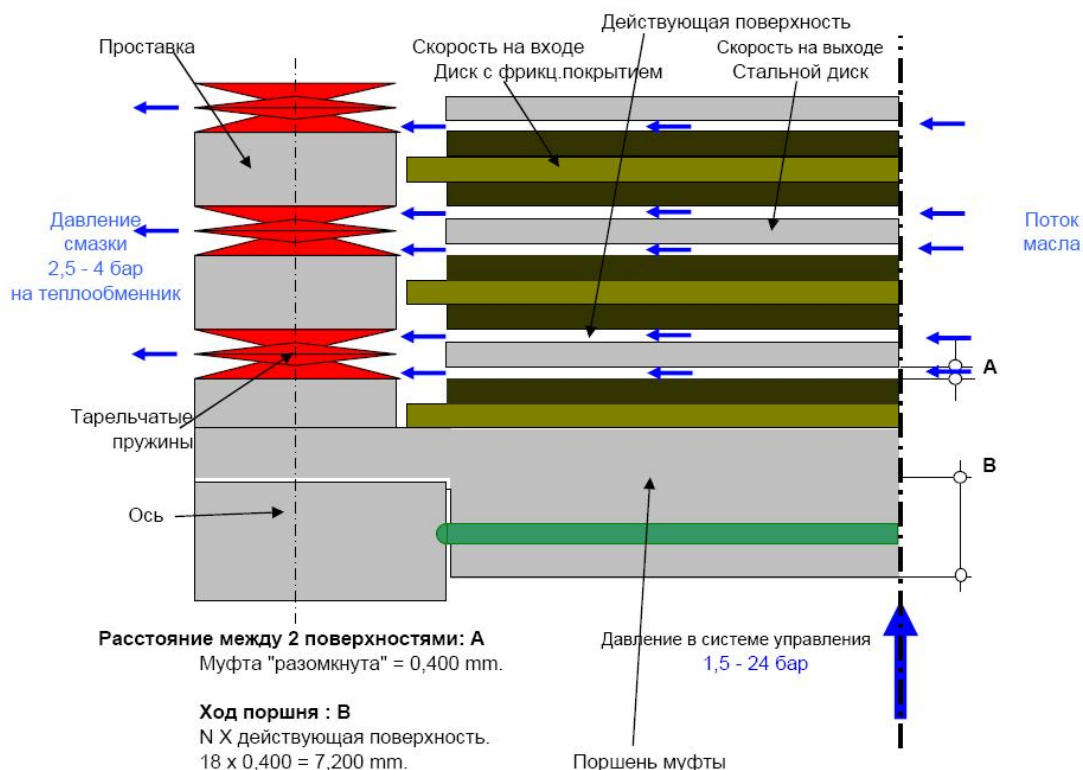


Рис. 3 Структурная схема принципа работы гидромуфты UCD.

Небольшой радиальный поршень вращается с выходным валом UCD и, следовательно, подвергается действию центробежной силы (F_c), возникающей в результате его вращения. Эта сила постоянно уравнивается давлением в системе управления (P_c), которое действует в противоположном направлении. Центробежный регулятор подает на муфту давление такой величины, которая требуется для поддержания частоты вращения выходного вала UCD на заданном значении, пропорциональном величине давления в системе управления.

Таким образом, UCD регулируется по частоте вращения выходного вала, а не по передаваемому крутящему моменту, как это происходит в обычных муфтах.

Давление, необходимое для работы привода UCD, регулируется сервоклапаном, электропривод которого запитывается от источника постоянного тока электронного контроллера.

В случае перебоев в электропитании давление можно регулировать игольчатым клапаном с ручным приводом.

На случай отказа гидравлической системы предусмотрено защитное устройство для блокировки муфты механическим способом и работы насоса с постоянной скоростью, равной скорости вращения приводного электродвигателя.

Гидравлическая схема.

Через передающие валы привода UCD (основной и силовой) электрический двигатель приводит в действие два насоса.

Меньший по размеру насос обеспечивает главное давление для управления UCD. Он приводится в действие парой зубчатых колес. Насос большего размера обеспечивает поток масла для смазки UCD. Он приводится в действие третьим зубчатым колесом. Оба потока масла забираются из маслосборника UCD через всасывающий фильтр с металлической сеткой с

размером отверстий 160 микрон. *Фильтр можно снимать и чистить, не сливая масло из маслосборника.*

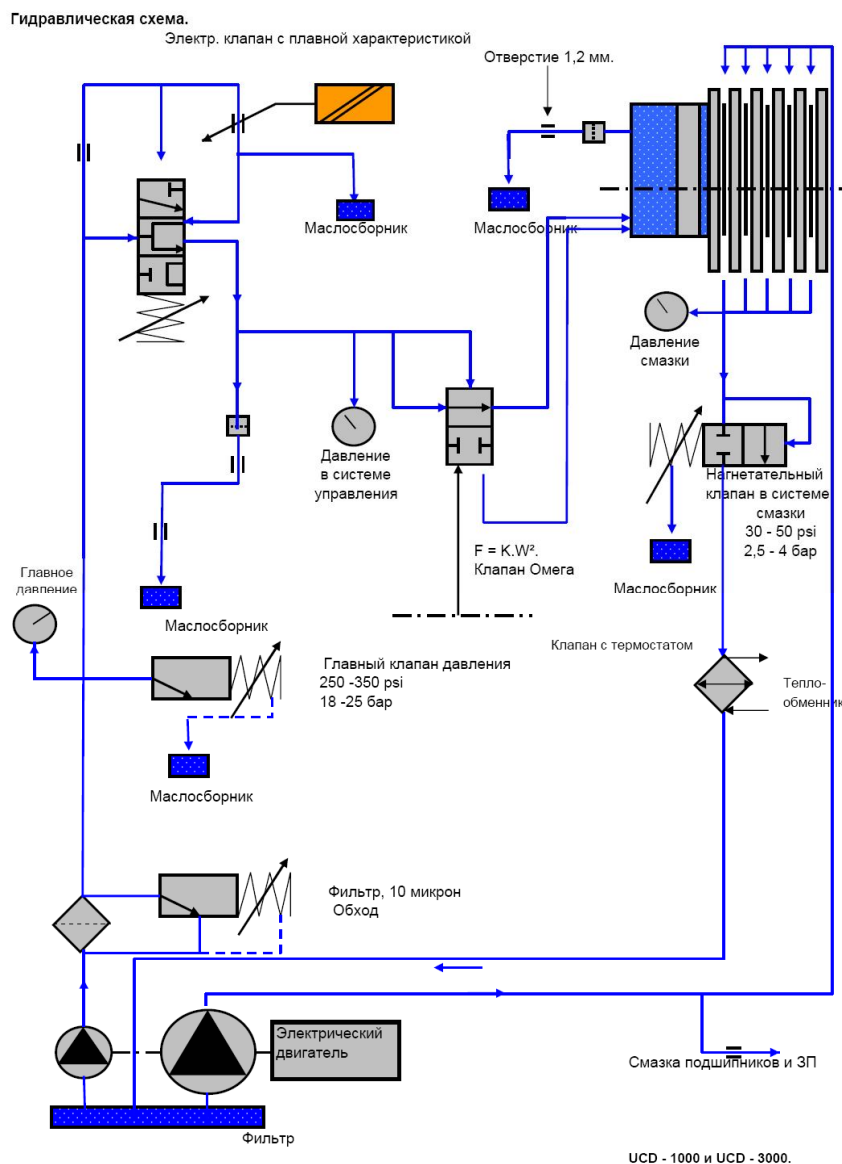


Рис. 4 Принципиальная гидравлическая схема привода UCD

Контур управления UCD.

Поток масла для системы управления дополнительно фильтруется до такой чистоты, когда номинальный размер частиц составляет 10 микрон, абсолютный размер 25 микрон.

Данный фильтрующий элемент (номер по спецификации - РМ-7057) не подлежит очистке. Его следует заменять при индикации засорения фильтра (сообщение о засорении фильтра отображается на дисплее электронного контроллера).

В корпусе фильтра имеется предохранительный клапан, который пускает поток масла в обход фильтрующего элемента в случае его засорения. Это необходимо для того, чтобы избежать разрыва фильтрующего элемента.

- Клапан, ограничивающий **главное давление**, отрегулирован на заводе в соответствии с требованиями по назначению данного оборудования.

- Давление в системе управления для запуска клапана **омега** создается между ограничителем и пропорциональным серво-клапаном, на который подается напряжение постоянного тока переменной величины от электронного контроллера. Чем больше величина тока, тем больше величина создаваемого давления и, таким образом, тем выше частота вращения выходного вала.
- На случай сбоев в электрической сети или электронной системе предусмотрен **клапан с ручным приводом**, установленный последовательно с серво-клапаном. **В нормальных условиях работы данный клапан должен находиться в полностью открытом положении.**

Система смазки UCD

Основной поток масла направляется между дисками муфты, при этом небольшое его количество отводится на смазку подшипников и зубчатых передач.

На выходе из муфты давление смазочного масла поддерживается на уровне от 1,5 бар до 3,5 бар (20 psi - 50 psi). Этот интервал, устанавливаемый в заводских условиях, обеспечивает хорошее распределение масла и достаточное давление на поршень муфты, необходимое для надлежащего расцепления муфты при закрытом клапане Омега. После этого поток масла направляется на водяной теплообменник. Подача воды на теплообменник регулируется термостатным клапаном.

Локальная система управления.

Основной функцией электронного контроллера является регулирование частоты вращения выходного вала UCD.

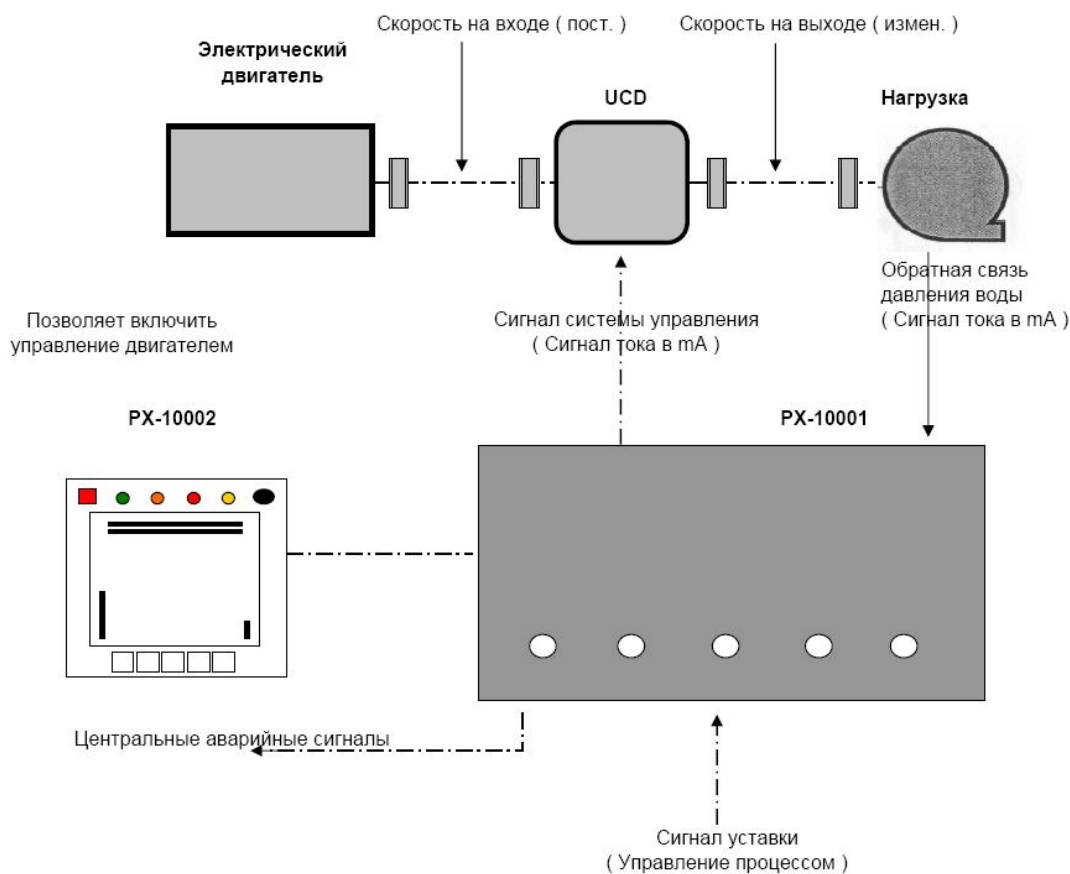


Рис.5 Структурная схема локальной системы управления гидромуфтой.

Сигнал уставки (например, давление воды) может задаваться двумя способами в соответствии с требованиями применения оборудования:

- с помощью координатной ручки с потенциометром, установленным на корпусе UCD (локальное управление), посылающим на контроллер сигнал напряжения постоянного тока;
- с помощью внешнего источника напряжения или тока (дистанционное управление), которое может обеспечиваться, например, компьютером или системой АСУ ТП энергоблока – контроллером регулятора питания котла, контроллером давления воды в магистрали водяной или тепловой сети и т.п.

В обоих случаях сигнал уставки оцифровывается и вводится в микропроцессор PX-10001, который постоянно сравнивает сигнал уставки с сигналом обратной связи (с преобразователя постоянного тока).

При обнаружении разницы между этими сигналами микропроцессор, имеющий программный ПИД-регулятор, уменьшает эту разницу путем уменьшения или увеличения управляющего тока, поступающего на сервоклапан UCD, который регулирует частоту вращения выходного вала.

Соединительные муфты к двигателю и нагрузочному элементу.

UCD поставляются с входными и выходными валами, снабженными двойными коническими подшипниками. Для соединения валов гидропривода и валов ведущего и ведомого механизмов используются стандартные соединительные муфты. Однако используемые соединительные муфты не должны создавать больших радиальных и осевых нагрузок.

Центровка должна выполняться в соответствии с инструкциями по данному типу используемой соединительной муфты.

Следует учитывать тепловое расширение в 0,3 мм по осевой линии, когда агрегат находится в условиях рабочей температуры.

Привод UCD должен прочно крепиться к основанию с помощью 6(8) болтов M24. Центровку можно облегчить, если в каждой опоре использовать регулировочные винты.

Охлаждение

Привод UCD должен быть подсоединен к отдельному водяному маслоохладителю, который по желанию Заказчика, может быть включен в комплектную поставку. Поскольку тепло, вырабатываемое в UCD за счет трения, не имеет постоянной величины, а температура масла должна оставаться приблизительно постоянной, поставляемый теплообменник оснащается специальным трехходовым термостатным клапаном. Если температура масла низкая, клапан направляет его в обход теплообменника.

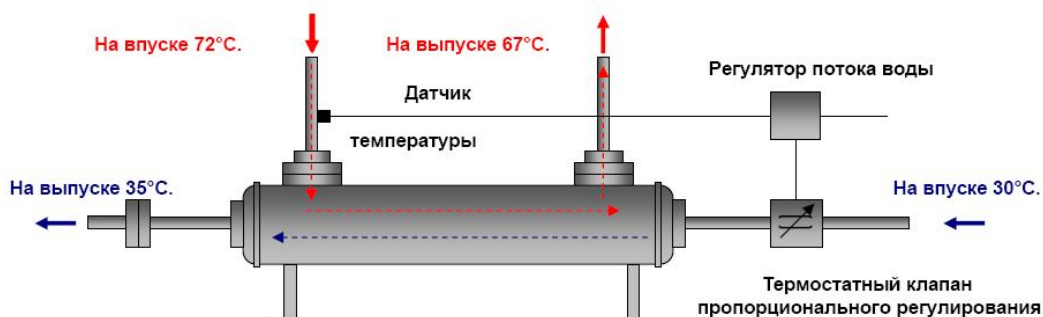


Рис. 6 Структурная схема внешней системы охлаждения

Интервалы профилактического техосмотра

Полный профилактический осмотр муфты должен производиться в то же время, как и профилактический осмотр электродвигателя.

Заливка масла.

Привод UCD снабжен заливным устройством, снабженным дыхательным клапаном. Уровень масла проверяется по смотровому стеклу, расположенному сбоку агрегата.

При остановленном двигателе привод UCD сначала заполняют маслом до максимальной отметки на смотровом стекле, в дальнейшем при работающем электродвигателе уровень масла следует отрегулировать так, чтобы он находился на средней отметке измерительного устройства.

Количество масла: UCD-250 (до 250 кВт) - 40 литров
 UCD-1000 (до 1000 кВт) – 90 литров
 UCD-1500 (до 1500 кВт) – 110 литров
 UCD-3000 (до 3000 кВт) – 330 литров

Все движущиеся части UCD должны смазываться маслом, которое циркулирует в гидравлической системе. **Никакая другая смазка не нужна**, нужно лишь ежедневно проверять уровень масла.

Уровень масла

Уровень масла должен проверяться ежедневно. Уровень масла проверяется при нормальной рабочей температуре (65°C). При необходимости масло доливается до максимальной отметки уровня на смотровом стекле.

Смена масла

Масло и масляный фильтр необходимо менять через каждые 3000 рабочих часов, но не реже 1 раза в год. **Возможно увеличение срока использования масла с 3000 до 8000 рабочих часов при условии постоянного лабораторного контроля параметров масла не реже каждые 1000 часов работы.**

Окончательная подстройка уровня масла должна производиться при работающем электродвигателе и нормальной рабочей температуре масла.

Используемое масло должно типа ATF (масло для автоматических трансмиссий) и соответствовать параметрам установленным требованиями Caterpillar TO-2 или Allison C-3. Наиболее часто используемые марки масел:

- ESSO – Torque Fluid 56
- TEXACO – Textran TDH Premium
- SHELL – Donax TD
- MOBIL – Mobil Fluid 424

Линейка мощностей гидроприводов UCD

Гидровариаторы UCD производятся в четырех типоразмерах в диапазоне мощностей до 3000 кВт. Базовые модели различаются размерами, в то время как промежуточные модели различаются лишь внутренними частями (масляный насос, масляный охладитель, фрикционные элементы и др.).

Регулируемая гидромуфта типа UCD – 250

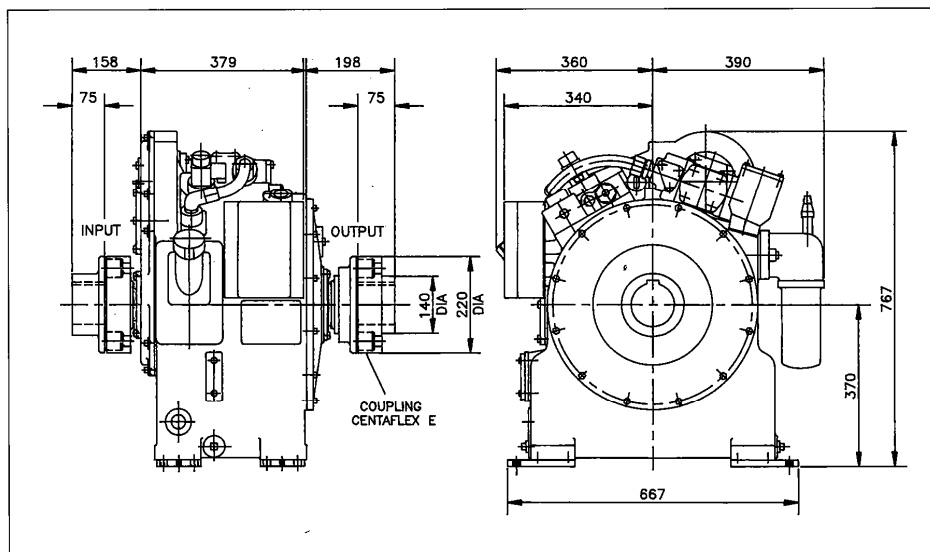


FIGURE 3

Вес – 400 кг.

Диапазон мощностей:

UCD 250-1 макс. **90** кВт при 1500 об./мин.

UCD 250-2 макс. **160** кВт при 1500 об./мин.

UCD 250-3 макс. **250** кВт при 1500 об./мин.

Возможное доп.оснащение:

- редуктор на ведущем валу;
- редуктор на ведомом валу;
- гидротрансформатор (преобразователь крутящего момента)

Возможно увеличение скорости вращения – до 3000 об./мин.

Регулируемая гидромуфта типа UCD – 1000

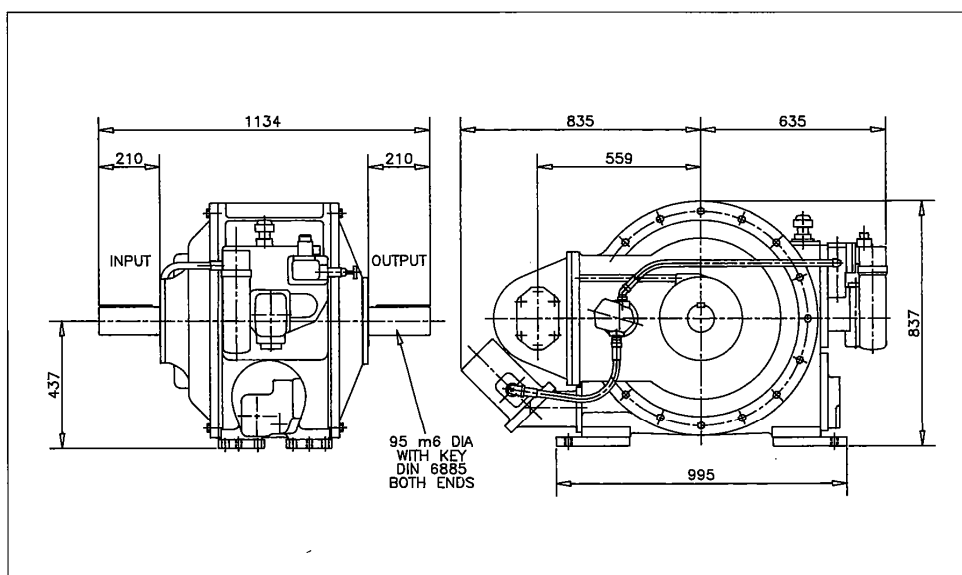


FIGURE 5

Вес – 950 кг.

Диапазон мощностей:

UCD 1000-1 макс. **400** кВт при 1500 об./мин.

UCD 1000-2 макс. **600** кВт при 1500 об./мин.

UCD 1000-3 макс. **800** кВт при 1500 об./мин.

UCD 1000-3 макс. **1000** кВт при 1500 об./мин.

Возможное увеличение скорости вращения – до 3000 об./мин.

Регулируемая гидромуфта типа UCD – 1500

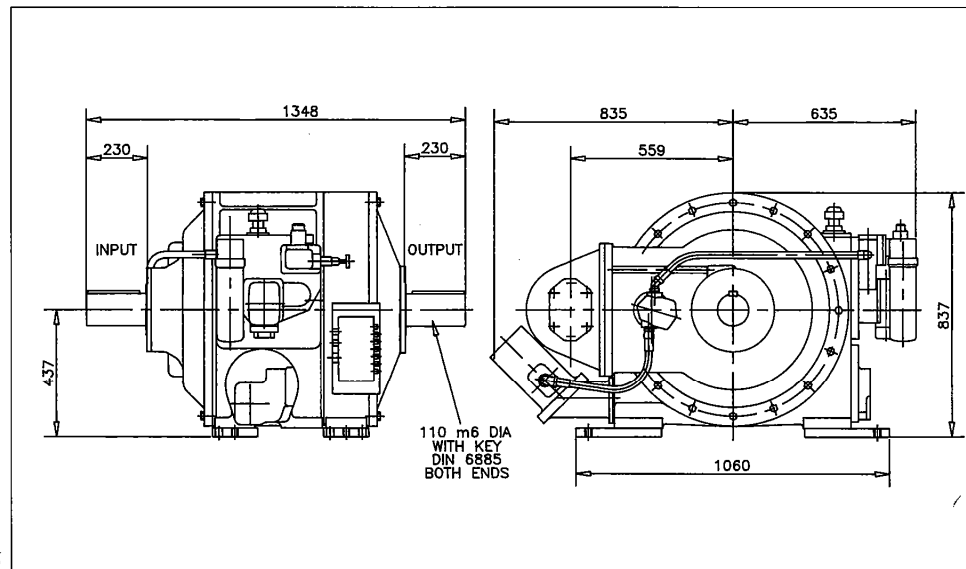


FIGURE 6

Вес – 2300 кг.

Диапазон мощностей:

UCD 1500-1 макс. **1250** кВт при 1500 об./мин.

UCD 1500-2 макс. **1500** кВт при 1500 об./мин.

Возможное увеличение скорости вращения – до 3000 об./мин.

Регулируемая гидромуфта типа UCD – 3000

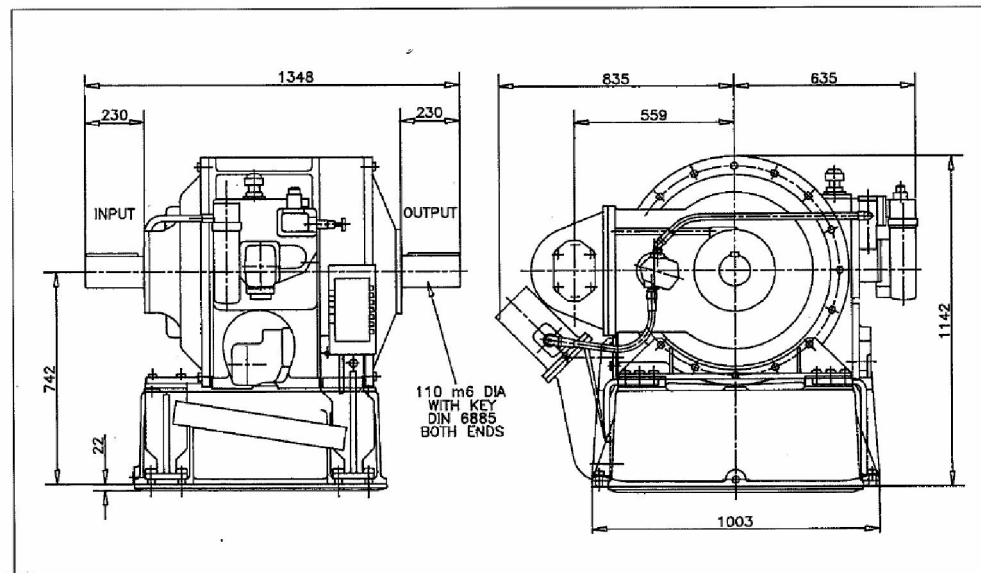


FIGURE 7

Вес – 2300 кг.

Диапазон мощностей:

UCD 3000-1 макс. **2000 кВт** при 1500 об./мин.

UCD 3000-2 макс. **2500 кВт** при 1500 об./мин.

UCD 3000-3 макс. **3000 кВт** при 1500 об./мин.

Возможное увеличение скорости вращения – до 3000 об./мин.

Диапазоны регулирования

Все гидромуфты UCD в зависимости от потребности позволяют изменять частоту вращения на выходе гидромуфты от минимального до максимального значения, т.е. практически от нуля до оборотов электродвигателя (табл.3.1).

Таблица 3.1.

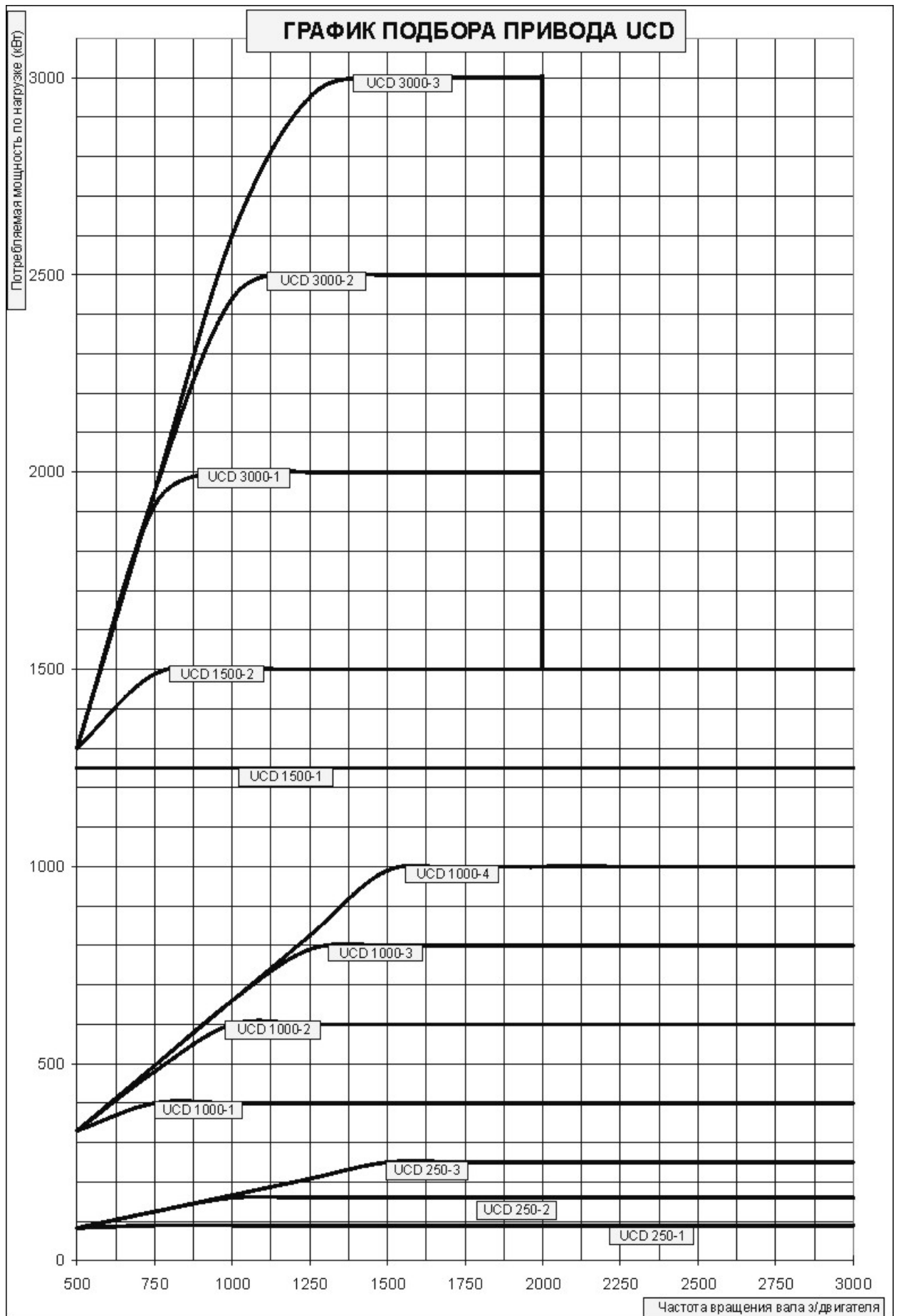
Пример для частоты вращения электродвигателя 1500 об./мин., и UCD-1500-2 (максимальная передаваемая мощность 1500 кВт).

Потребность (%)	Частота вращения на входе (об./мин.)	Частота вращения на выходе (об./мин.)	Потребляемая мощность насоса (кВт)
0	1500	0	0
10	1500	150	1
20	1500	300	12
30	1500	450	40
40	1500	600	96
50	1500	750	187
60	1500	900	324
70	1500	1050	514
80	1500	1200	767
90	1500	1350	1093
100	1500	1500	1500

Выбор модели гидропривода UCD

Предварительный выбор модели производится по максимальной мощности нагрузки и скорости вращения вала электродвигателя на основании нижеприведенного графика. Уточненный подбор подходящего гидровариатора UCD производится специалистами ООО «Т.Д.С.-СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ» на основании подробных данных опросного листа-заявки о технических характеристиках электродвигателя, насоса, о режимах работы.

ООО «Т.Д.С. – СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ» по запросу заказчика проводит энергоаудит предприятия и технологических систем, расчеты технико-экономического обоснования применения регулирующих приводов, проектирование и модернизацию технологических систем с применением приводов типа UCD, комплектную поставку, сервисное обслуживание и ремонт приводов на территории стран СНГ (кроме республики Беларусь).



ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

для подачи заявки на поставку регулируемого привода марки **UCD**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ			
1	Наименование организации ЗАКАЗЧИКА		Примечания
2	Контактное лицо, должность		
3	Адрес почтовый		
4	Телефон		
5	Факс		
6	E-mail		
Характеристики приводного электродвигателя			
7	Тип двигателя		По заводскому паспорту (паспортной табличке)
8	Мощность, кВт		
9	Частота вращения, об/мин, скольжение		
10	Нагрузочная характеристика		Необязательные дополнительные данные. Можно привести в виде графиков
11	Зависимость КПД от нагрузки		
Характеристики исполнительного механизма (насоса, вентилятора)			
12	Назначение механизма в технологическом узле		
13	Тип механизма		По заводскому паспорту
14	Номинальная мощность, кВт		
15	Номинальная производительность		

16	Максимальная скорость об/мин		
17	Минимальная скорость об/мин		
18	Время запуска, с		Желаемое по технологическим условиям
19	Время работы в час/год		
20	Рабочие характеристики насоса (вентилятора), включая зависимость КПД от нагрузки		По паспортным данным. Если в процессе эксплуатации проводилась модернизация - (подрезка рабочих колес и др.-указать)
Требуемые характеристики системы управления производительностью			
21	Только ручное управление "по месту"		
22	Ручное и локальным контроллером с выводом сигналов о состоянии системы на щит управления		Описать подробно
23	Дополнительно к п.22 и п.23 от сигнала АСУ ТП верхнего уровня		Описать подробно
24	Желаемый тип управляющего сигнала (4-20 мА, 0-10 В и т.п.)		

Дата: «__» _____ 200__ г.

Подпись: _____ (_____)

ООО «Т.Д.С. – СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ»

390046, г. Рязань, ул. Яхонтова, д. 15; тел. (+7-495) 649-648-1
info@twindisc.su <http://www.twindisc.su>



