**5 Кинематический и силовой расчет привода**

К основным характеристикам привода относится мощность на ведущем (Nдв) и ведомом (Nвых) валах и частота (nдв и nвых) их вращения. Эти две характеристики минимально необходимы и достаточны для проведения проектного расчета.

В техническом задании на курсовой проект заданы мощность и частота вращения выходного (приводного) вала **nвых**.

*Выбор электродвигателя*

Для выбора электродвигателя определяют его требуемую мощность **Nдв** и частоту вращения **nдв**.

В большинстве случаев в каталоге указано несколько электродвигателей данного типа, имеющих одинаковую мощность, но *различные угловые скорости*. Из них надо выбирать двигатель с угловой скоростью, наиболее соответствующей кинематической схеме привода. Применение электродвигателей с угловой скоростью 750 об/мин и ниже допускается лишь в случаях, когда для этого имеются серьезные технические обоснования. Рекомендуют выбирать электродвигатель с меньшим числом в обозначении высоты ***h***  оси вала от опорной поверхности лапок двигателя*.* Масса, размеры и стоимость такого двигателя меньше.

Может получиться так, что требуемая частота окажется примерно в середине между двумя стандартными значениями. Тогда следует сравнить размеры обоих двигателей **nдв**. Если же это число у обоих двигателей одинаковое, надо выбрать двигатель с меньшей частотой вращения вала. Масса, размеры и стоимость обоих двигателей примерно одинаковые, а передаточные числа и, следовательно, размеры элементов передачи будут меньше.

Выбрав из каталога соответствующий электродвигатель, необходимо выписать основные его характеристики: тип, номинальная мощность. Число оборотов и т.д. Такие характеристики, как высота центров, диаметр вала, максимальные габариты электродвигателя, необходимы выбор для муфт, фундаментных плит и рам.

*Определение общего передаточного числа разбивка его по ступеням*

Помимо мощности, передаваемой механизмом, существенное влияние на конструкцию механизма в целом и отдельные входящие в него детали оказывают скорость движения.

Общее передаточное отношение привода определяют из выражения

(1)

Если частота вращения ведомого вала **nвых** не задана в явной форме, то ее находят через другие заданный параметры привода. При заданных скорости ленты (цепи) транспортера **V** (м/с) и диаметре барабана **D** (звездочки; м)

, об/мин (2)

Если заданы шаг тяговой цепи (t, мм) и число зубьев звездочки z, то определяют диаметр делительной окружности звездочки

(3)

И далее частоту вращения ведомого вала по формуле (2).

Поскольку привод, как правило, компонуется из нескольких передач, то

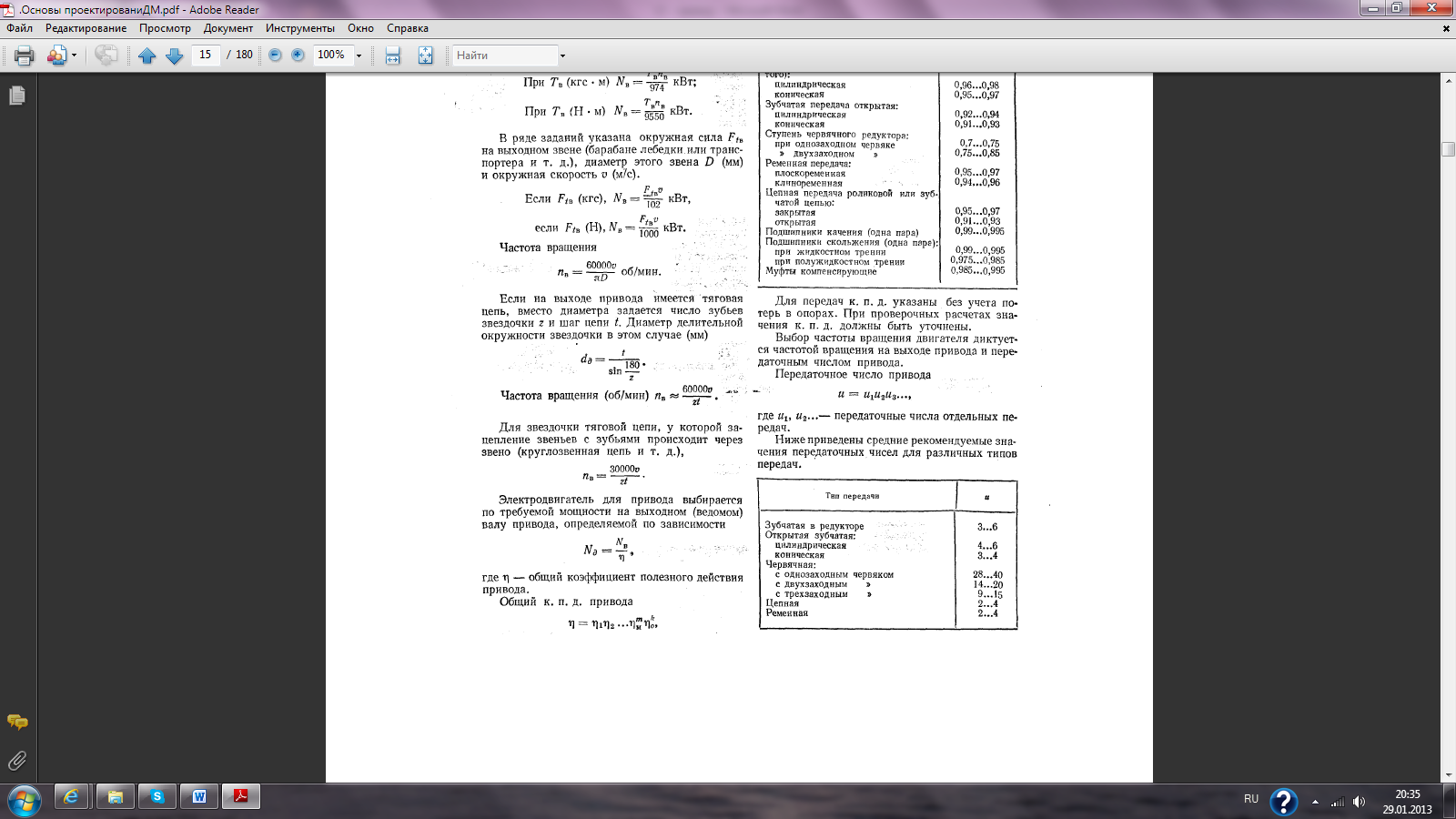
*uпр*=*и1и2и3…,* (4)

где *и1, и2, и3, …* передаточные числа отдельных передач; принимаются рекомендуемые значения передаточных чисел различных типов передач

(справочники), табл.1.

Таблица 1 – Средние рекомендуемые значения передаточных чисел для

различных типов передач



Неправильная разбивка общего передаточного числа по ступеням может весьма отрицательно повлиять не только основные конструктивные и габаритные размеры, но и работоспособность машины в целом. Разбивка общего передаточного числа по ступеням представляет собой одну из важных задач кинематического расчета, т.к. при этом должны быть учтены многие условия, из которых главными являются:

* правильное использование нагрузочной способности ступеней;
* стремление добиться одинакового погружения колес в масляную ванну;
* стремление получить минимальные значения межцентровых расстояний;
* удобство общей компоновки всех элементов передач и др.

В связи с этим разбивка общего передаточного числа по ступеням допускает

множество различных решений.

Полученные в результате кинематического расчета частные значения передаточных чисел должны обеспечивать такую величину передаточного числа всего привода, при котором число оборотов приводного вала будет отличаться от заданного не более чем на ±4%.

Необходимая мощность электродвигателя выбирается по требуемой мощности на выходном валу привода , определяется по зависимости

 (5)

где ηпр - общий к.п.д. привода, равный произведению частных к.п.д. отдельных передач, составляющих привод:

ηпр=η1η2η3…ηк, (6)

где η1,η2,η3, …. ηк – к.п.д. отдельных кинематических пар, входящих в привод (зубчатых, ременных, цепных, червячных передач и опор валов). Эта формула справедлива только при последовательной передачи работы (мощности). Подшипники, на которые опирается любой вал привода, работают параллельно, и к.п.д., учитывающий потери в подшипниках одного вала (независимо от количества подшипников), выражается одним сомножителем в формуле. Ориентировочные значения частных к.п.д. приводятся в справочниках.

Частота вращения двигателя должна находиться в пределах

*nдв =(иmin … иmax) nвых*

где *иmax* , *иmin* - максимально и минимально рекомендуемые передаточные числа.

По вычисленным значением Nдв и nдв выбирают двигатель.

После выбора двигателя уточняется передаточное число привода

,

которое распределяется потом между отдельными передачами. Если в кинематической схеме кроме зубчатых (червячных) передач имеются цепная или ременная передача, то сначала определяют ее передаточное число. Делают это для того, чтобы обеспечить соразмерность деталей таких передач с остальными деталями передач. Дальнейшее уточнение передаточного числа редуктора и разбивка его между ступенями производится в ходе проектирования соответствующих передач. Допускается отклонение расчетного передаточного числа привода от заданного 4 % ( если и≥4,5). Это дает возможность в большинстве случаев при расчете передач выбрать для ременных передач стандартные размеры шкивов, а для зубчатых и червячных редукторов – стандартные передаточные числа и стандартные межосевые расстояния.

Если в техническом задании мощность на ведомом валу задана в не явной форме, например, указаны тяговая сила **F** (кН) и скорость ленты транспортера **V**(м/с), то

Nвых=Fv, кВт (7)

При расчете привода часто используют следующие зависимости между различными параметрами:

* выражение угловой скорости (рад/с), через частоту вращения **n** (об/мин):

(8)

* выражение вращающего момента **М** (Нм), через мощность **N** (Вт) и частоту вращения **n** (об/мин):

(9)

или через мощность **N** (Вт) и угловую скорость **ω** (рад/с):

(10)

* связь между вращающими моментами на ведущем **М1** и ведомом **М2** валах передачи через передаточное число ***и*** и к.п.д. :

(11)

Комп'ютерна графіка (2 курс), Гідравліка, гідро- та пневмопривід (3 курс) ; Електропривід металургійних машин і агрегатів (4 курс), Атоматизація приводів машин (5к), Сучасні автоматизовані системи приводів машин (6к)

