

РАЗБОР КОНСТРУКЦИИ ЧЕРВЯЧНОГО РЕДУКТОРА (ЧЕРВЯК СБОКУ КОЛЕСА)

Для лучшего уяснения конструктивных форм, взаимодействия деталей и особенностей работы червячных передач ниже в виде вопросов и ответов на них разобрана конструкция червячного редуктора с боковым расположением червяка с открытой фланцевой муфтой (конструкции стойки и сальника аналогичны изображенным на рис. 7.23).

Учащемуся рекомендуется сначала отвечать на поставленные вопросы самостоятельно, а затем уже знакомиться с ответами.

В о п р о с ы

1. На какие три составляющие можно разложить силу, с которой колесо давит на червяк?
2. В какой точке эти составляющие силы приложены, по каким линиям действия направлены и как называются?
3. Какие напряжения в теле червяка возбуждает каждая из этих составляющих?
4. По каким данным можно определить окружную силу?
5. Как определяют величины других составляющих?
6. Какая из трех составляющих сил, действующих на колесо, стремится сместить червяк в осевом направлении?
7. Какие детали удерживают червяк от смещения в осевом направлении?
8. Какого типа подшипники показаны на валу червяка?
9. Какой из двух подшипников при вращении колеса (см. план рис. 8.8) против часовой стрелки воспринимает действие осевой силы?
10. Одинаково ли напряжены шпильки, прикрепляющие крышки на обеих сторонах червяка?
11. Какие виды напряжений возникают на участках вала червяка, примыкающих к нарезанной части, при вращении колеса против часовой стрелки?
12. На какой вид напряжения работает выступающий из корпуса конец вала червяка, предназначенный для установки на нем муфты, соединяющей вал червяка с валом электродвигателя?

13. Если бы при поверочном расчете вала червяка оказалось (а это часто бывает), что напряжения в разных участках допущены слишком низкие, можно было при этом уменьшить диаметры вала?

14. Из скольких частей состоит червячное колесо?
15. Как соединены обе части колеса?
16. Почему на центре колеса предусмотрен круговой выступ?
17. Почему около выступа показан зазор?
18. Почему в диске, соединяющем обод центра колеса со ступицей, предусмотрены отверстия?
19. Как осуществляется смазка зацепления?
20. Что надо сделать, чтобы переменить смазку в корпусе редуктора?
21. Как часто надо менять смазку?
22. Как смазывают подшипники на валу червяка?
23. Каково назначение отдушины 15?

О т в е т ы

1. Силы P , Q и T (см. рис. 18.2).
2. В точке, делящей пополам образующую начального цилиндра червяка. Сила P направлена по образующей, сила T — перпендикулярно к образующей; на плане (рис. 8.8) обе эти силы лежат в плоскости чертежа; сила Q направлена перпендикулярно к образующей, на плане — перпендикулярно к плоскости чертежа. Сила P называется окружным усилием на колесе и осевым на червяке, Q — окружным усилием на червяке и осевым на колесе, T — распорная сила на червяке и колесе.
3. Силой P — сжатие и изгиб, силой Q — кручение и изгиб, силой T — только изгиб.
4. Равна крутящему моменту на колесе, деленному на радиус начальной окружности.
5. Сила Q равна силе P , умноженной на тангенс суммы угла подъема винтовой линии на делительном цилиндре червяка и фиктивного угла трения. Силу T с малой погрешностью принимают равной силе P , умноженной на тангенс угла зацепления.
6. Силой P .
7. Внутреннее кольцо подшипника, шарики, наружное кольцо, крышка, шпильки, крышка редуктора 21 и основание 32.

8. Шарикоподшипники радиально-упорные однорядные.

9. Если смотреть на червяк со стороны колеса, то при таком направлении вращения червяк давит на зубья колеса влево, а колесо — на червяк, следовательно, вправо. Осевую силу воспринимает правый подшипник.

10. Напряжены больше расположенные на стороне подшипника, воспринимающего осевое усилие, т. е. правого.

11. Напряжения изгиба, одинаковые на обоих участках. Правый участок испытывает напряжение кручения. В сечениях левой части крутящего момента не возникает, если не учитывать ничтожного сопротивления вращения со стороны подшипника. Правый участок под действием силы P испытывает сжатие, в левом напряжения сжатия нет.

12. На кручение.

13. Диаметр делительного цилиндра червяка в соответствии со стандартом принимают в зависимости от модуля, определенного из расчета на прочность зацепления. Все остальные диаметры после этого определяют конструктивно.

14. Из двух: чугунного центра 22 и бронзового венца 9.

15. Посадкой Pr с натягом и, кроме того, четырьмя винтами.

16. Для облегчения посадки венца на центр: обод надвигают до отказа, т. е. до упора в выступ.

17. Чтобы не получилось зазора по основной поверхности сопряжения. Сопрягать детали по двум параллельным поверхностям нельзя.

18. Чтобы разбрызгиваемое быстро вращающимся червяком масло могло с поверхности крышки стекать вниз. Кроме того, отверстия в диске могут быть использованы при токарной обработке центра (для привертывания к планшайбе станка).

19. Жидким маслом, заливаемым в корпус редуктора через отверстие под крышкой 24.

20. Отвинтить винт маслоуказателя 7, спустить отработавшее масло, промыть керосином и залить свежее масло.

21. Один раз в полтора-два месяца.

22. Густой смазкой, заправляемой в полость между мазеудерживающими кольцами 46 и крышками 40 и 48.

23. Отдушина предотвращает повышение давления воздушной среды внутри корпуса и просачивание вследствие этого воздуха через уплотнения вместе с маслом.

§ 3. ДЕТАЛИ РЕДУКТОРОВ

Маслоуказатели (рис. 8.10—8.13) ставят на корпусах редукторов для контроля уровня масла.

Рис. 8.10, табл. 8.5. Круглые маслоуказатели. Состоят из нажимного кольца 1, прикрепленного к корпусу редуктора

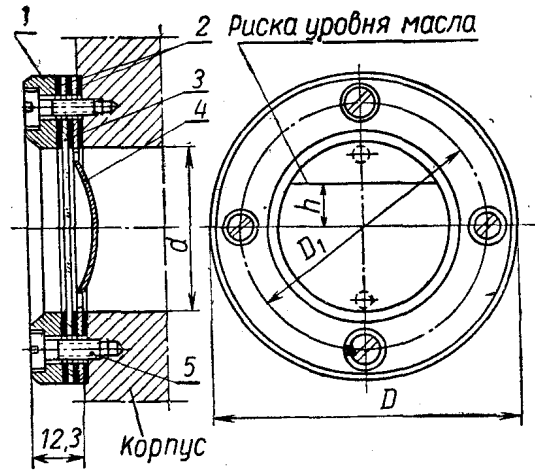


Рис. 8.10

винтами 5 (М6×15 ГОСТ 1491—62), экрана 4 и прозрачного диска 3, уплотненного прокладками 2. Применяют при возможности удобного осмотра и малых перепадов уровней масла.

Таблица 8.5

Размеры, мм, круглых маслоуказателей (рис. 8.10)

d	D	$D_1 \pm 0,2$	h	Количество
20	55	40	6	4
32	70	53	8	
50	90	72	12	

Рис. 8.11, табл. 8.6. Трубчатый маслоуказатель. В металлическую оправу 1, ввинченную в головку 6, вставлена стеклянная трубка 2, уплотненная снизу и сверху шайбами 4 и 5, зажатая колпачковой крышкой 3. Внутренняя полость стеклянной трубки сообщается через отверстие К с атмосферой. Применяют при значительных изменениях уровня масла. Неудобен из-за легкости повреждений при транспортировке и обслуживании.

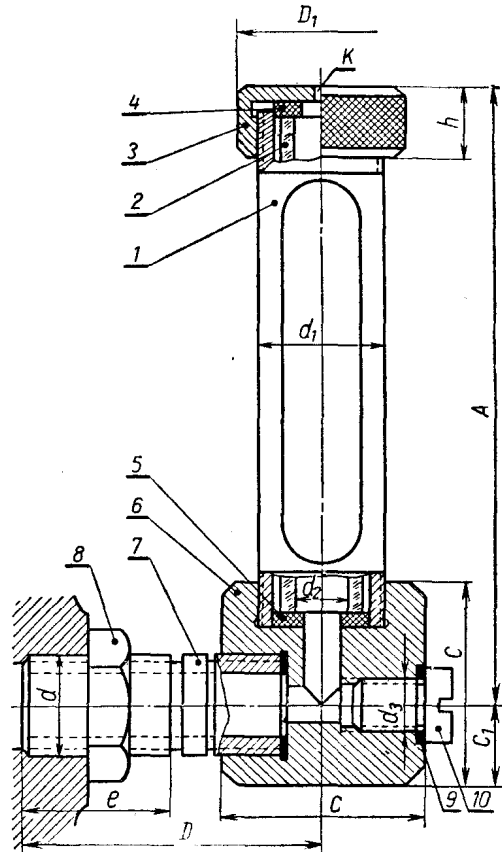


Рис. 8.11

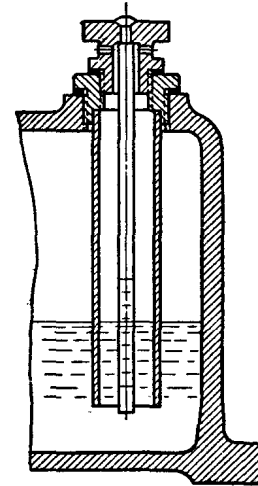


Рис. 8.13

10	Пробка-винт М6×6 ГОСТ 1491—62	1	Сталь Ст.0
9	Шайба уплотнительная	1	Картон прессованный
8	Гайка 11 М8 ГОСТ 2526—62	10	Сталь Ст.3
7	Трубка газовая	1	Сталь Ст.3
6	Головка	1	Сталь Ст.0
5	Шайба уплотнительная	1	Картон прессованный
4	Шайба уплотнительная	1	Картон прессованный
3	Крышка колпачковая	1	Сталь Ст.3
2	Трубка стеклянная	1	Стекло
1	Оправа	1	Сталь Ст.3

№ детали	Наименование или условное обозначение	Количество	Материал
----------	---------------------------------------	------------	----------

Маслоуказатель трубчатый (рис. 8.11)

Таблица 8.6

Размеры, мм, трубчатых маслоуказателей (рис. 8.11)

№ маслоуказателя	D	A	C_1	C	a	d_1	d_2	d_3	e	D_1	h
1	40	83	10	27	1/4" труб	3/8" труб	10	M6	20	23	9
2	50	103	10	27	1/4" »	3/8" »	10	M6	25	23	9
3	82	155	12	32	3/8" »	1/2" »	12	M10	30	28	12
4	102	207	15	36	1/2" »	3/4" »	16	M10	35	35	12

Примечание. В исключительных случаях разрешается удлинять и укорачивать трубку 7, оставляя остальные детали маслоуказателя без изменения.

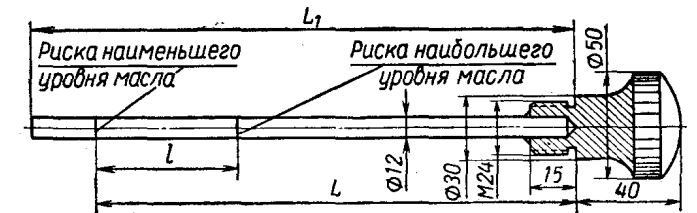


Рис. 8.12

Рис. 8.12 и 8.13. Открытый и закрытый (при значительной окружной скорости шестерни) жезловые маслоуказатели. Применяют при затруднительных осмотрах редукторов (размер L определяют конструктивно, размеры L_1 и l — по уровню масла).

Рис. 8.14 и 8.15. Отдушины (назначение см. на стр. 45, ответ на вопрос 74).

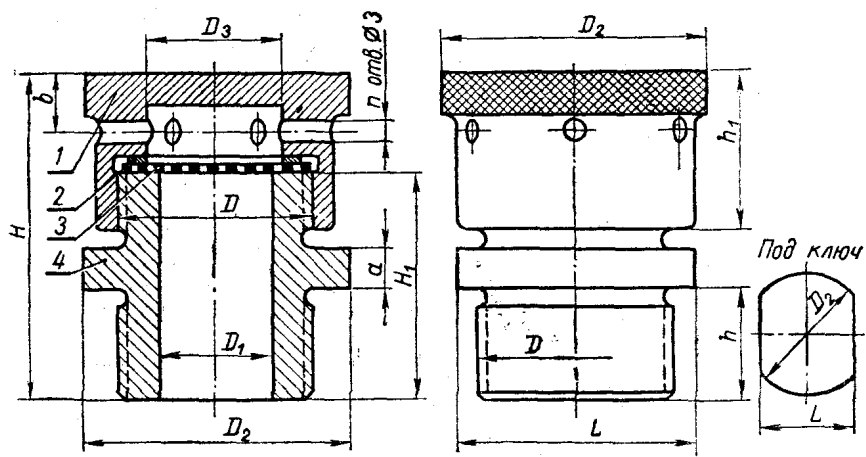


Рис. 8.14

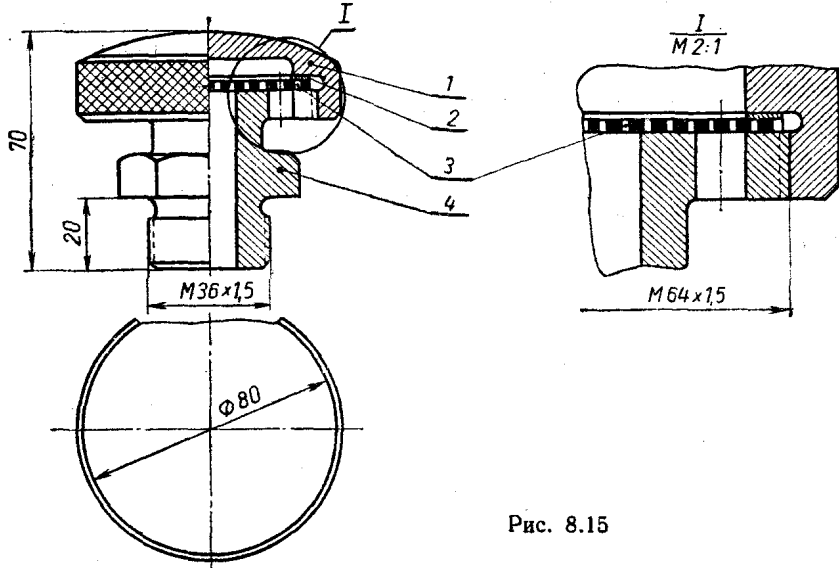


Рис. 8.15

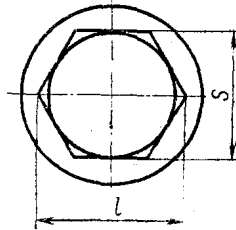
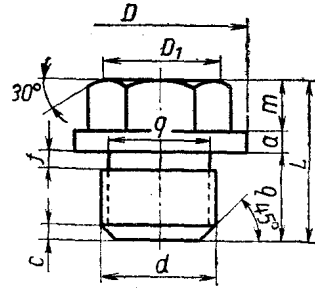


Рис. 8.16

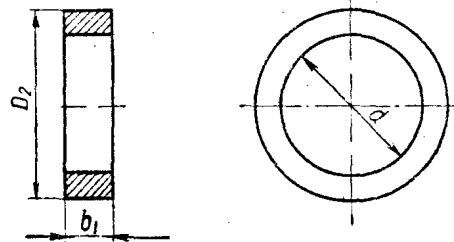


Рис. 8.17

4	Корпус		1	Сталь Ст.3
3	Сетка	проволочная	1	Латунь
2	№ 35			
2	Кольцо		1	Сталь Ст.3
1	Крышка		1	Сталь Ст.3

№ детали	Наименование или условное обозначение	Количество	Материал
----------	---------------------------------------	------------	----------

Отдушина (рис. 8.14 и 8.15)

Таблица 8.7

Размеры, мм, отдушин (рис. 8.14 и 8.15)

D	D ₁	h	H	D ₂	H ₁	a	b	h ₁	D ₃	L	a
M27×2	15	15	45	36	32	6	8	22	18	32	6
M48×3	30	25	70	62	52	10	13	32	36	55	8

Пробки для маслосливных отверстий выполняют по рис. 8.16 и табл. 8.8.

Таблица 8.8

Размеры, мм, пробок с шестигранными головками и цилиндрическим подголовком и уплотнительных шайб для них (рис. 8.16 и 8.17)

d	b	m	a	f	L	c	q	D ₁	D	s	t	D ₂	b ₁
M16×1,5	12	8	3	3	23	2,0	13,8	16	26	17	19,6	26	2
M20×1,5	15	9	4	3	28	2,5	17,8	21	30	22	25,4	32	2
M22×1,5	15	10	4	3	29	2,5	19,8	21	32	22	25,4	35	2
M27×2	18	12	4	4	34	2,5	24,0	25,5	38	27	31,2	42	3
M30×2	18	14	4	4	36	4,0	27,0	30,5	45	32	36,9	48	3

Примечание. Материал пробок—сталь Ст.3 по ГОСТ 380—60 или сталь 35 по ГОСТ 1050—60; материал шайб—картон прессованный.