

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный авиационный технический университет» (ФГБОУ ВО «УГАТУ»)



Технология производства хвостового вала трансмиссии легкого вертолѐта

презентация к докладу

Выполнил: Мухаметов М.И., студент 4 курса гр. АС-407

Науч. руковод.: Абдуллин Б.Р., канд. техн. наук, доцент



Анализ рынка легких

Сегмент легких вертолетов с ГТД – самый массовый на мировом рынке гражданских вертолетов. По прогнозу *Airbus Helicopters* на десятилетний период с 2019 г. более 70% предполагаемых к поставке на мировой рынок вертолетов придется на легкие вертолеты с ГТД.

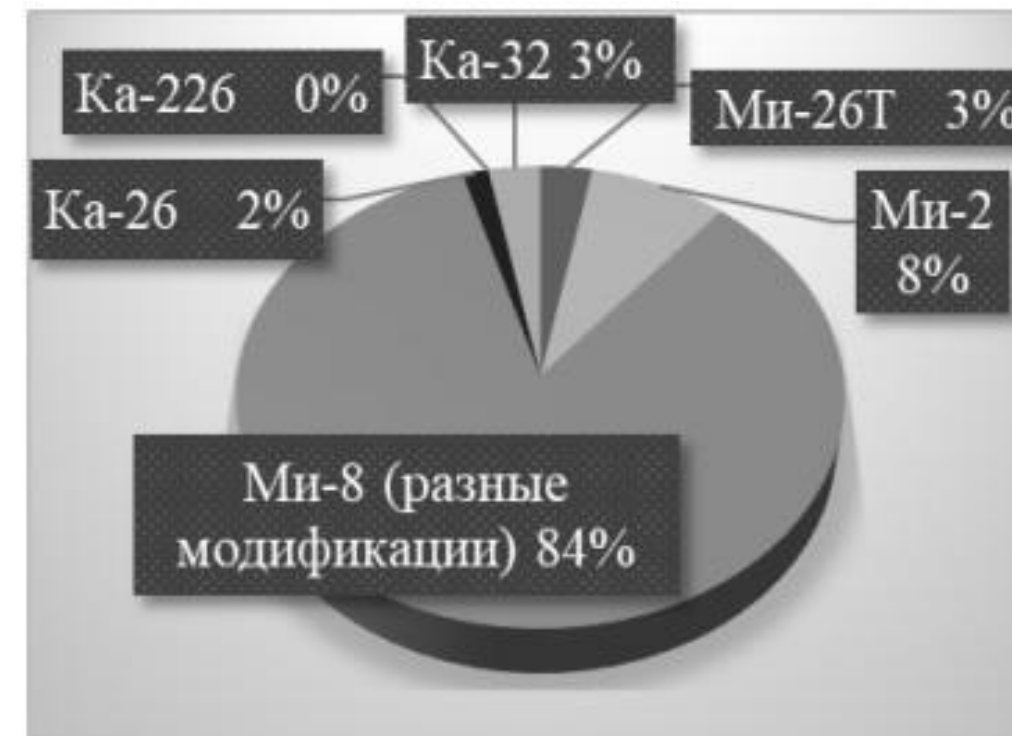


Структура парка вертолетов отечественного производства

2019 год



2014 год

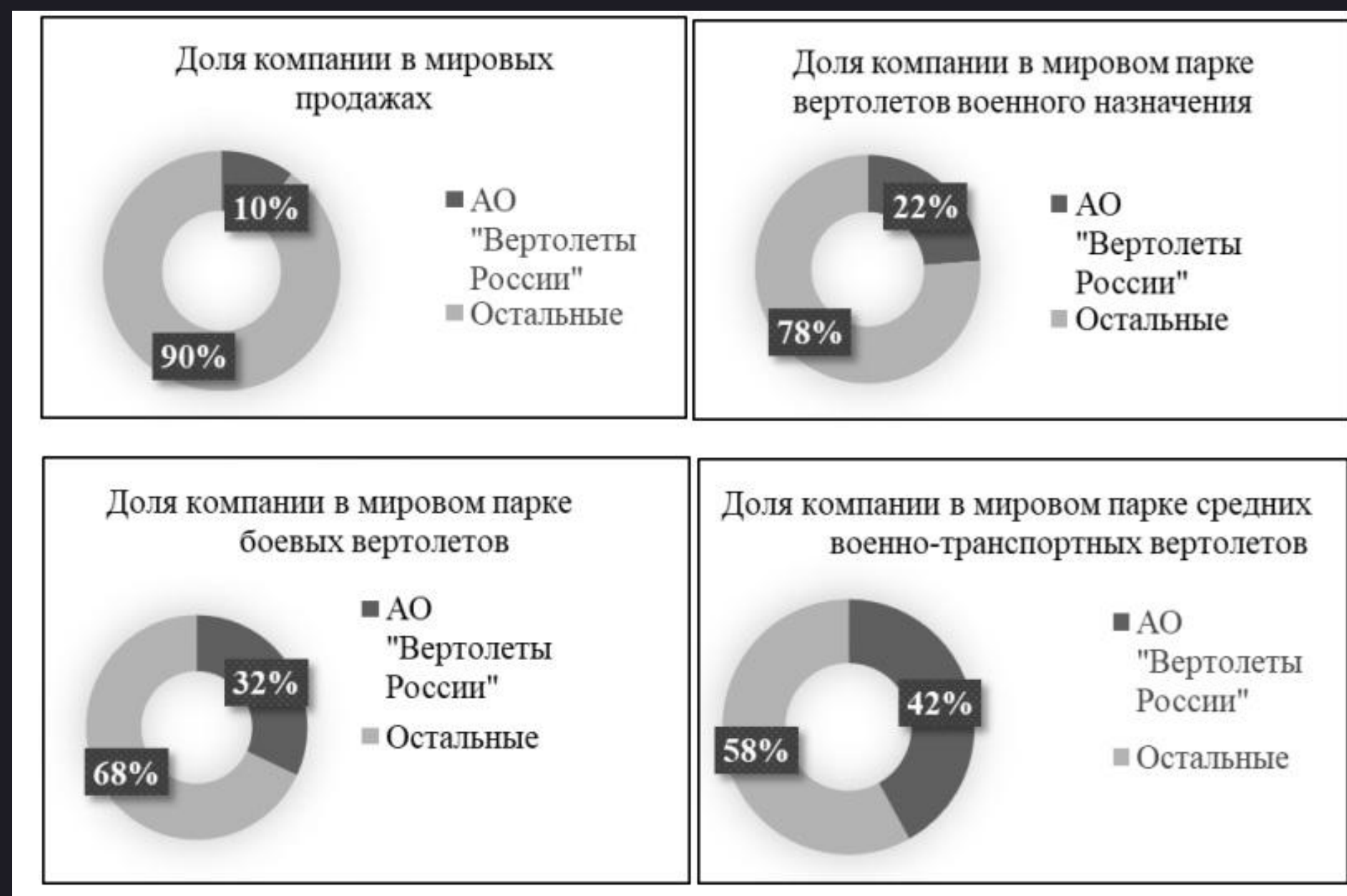


2009 год

Тип вертолета	Марка вертолета			
	Ми		Ка	
	В наличии	В эксплуатации	В наличии	В эксплуатации
Легкие	540	135	63	25
Средние	1116	755	53	29
Тяжелые	75	34	-	-
Всего.	1731	924	116	54

Положение АО «Вертолеты России» на мировом рынке вертолетов

В число мировых лидеров вертолетостроения входит Акционерное общество (АО) «Вертолеты России» – одна из интегрированных структур отечественной оборонной промышленности, обладающее полноразмерным набором компетенций для создания современных вертолетов гражданского и военного назначения и занимающее весомые позиции на глобальном вертолетном рынке



Перспективные легкие вертолёты России

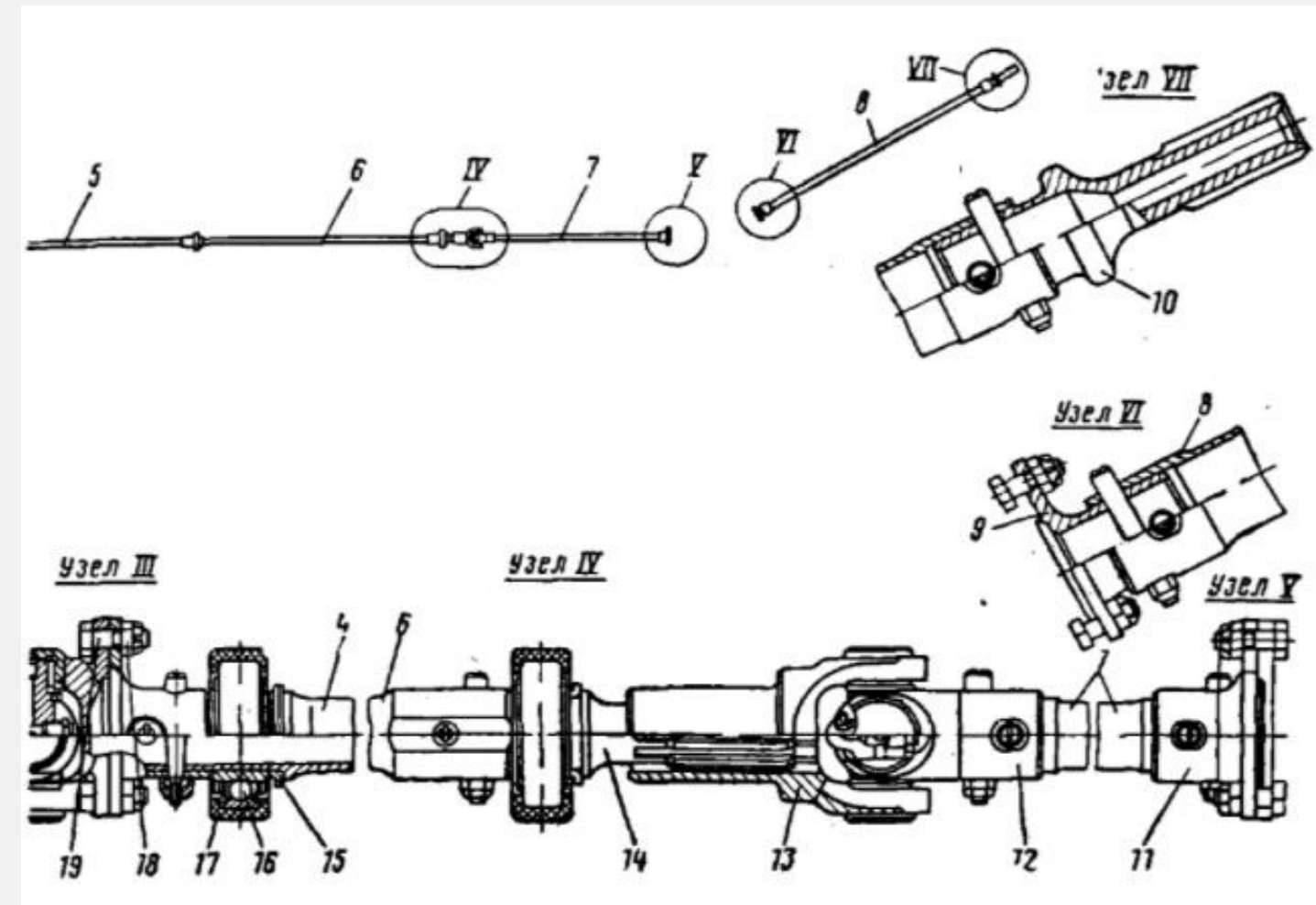
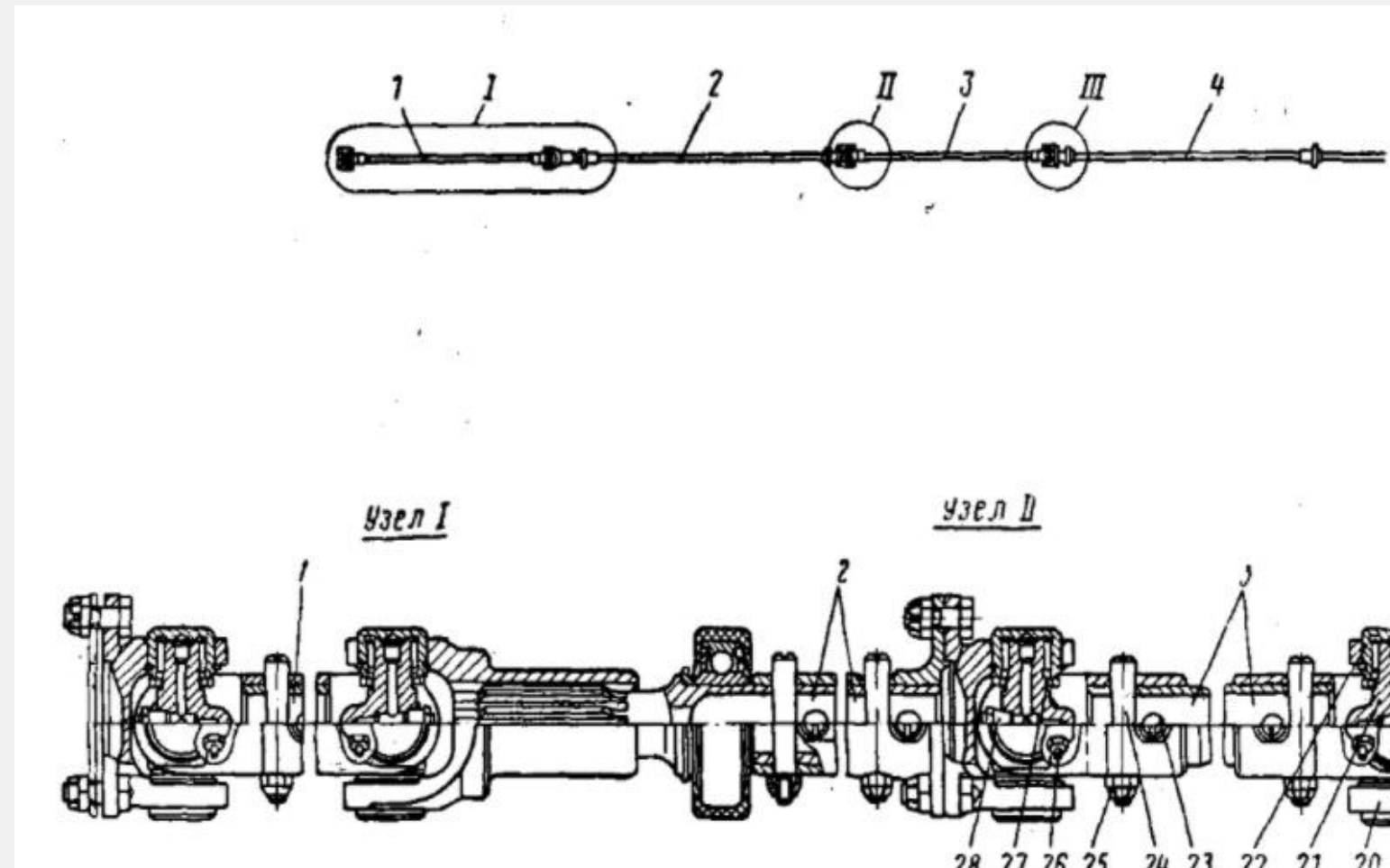


Ка-226Т

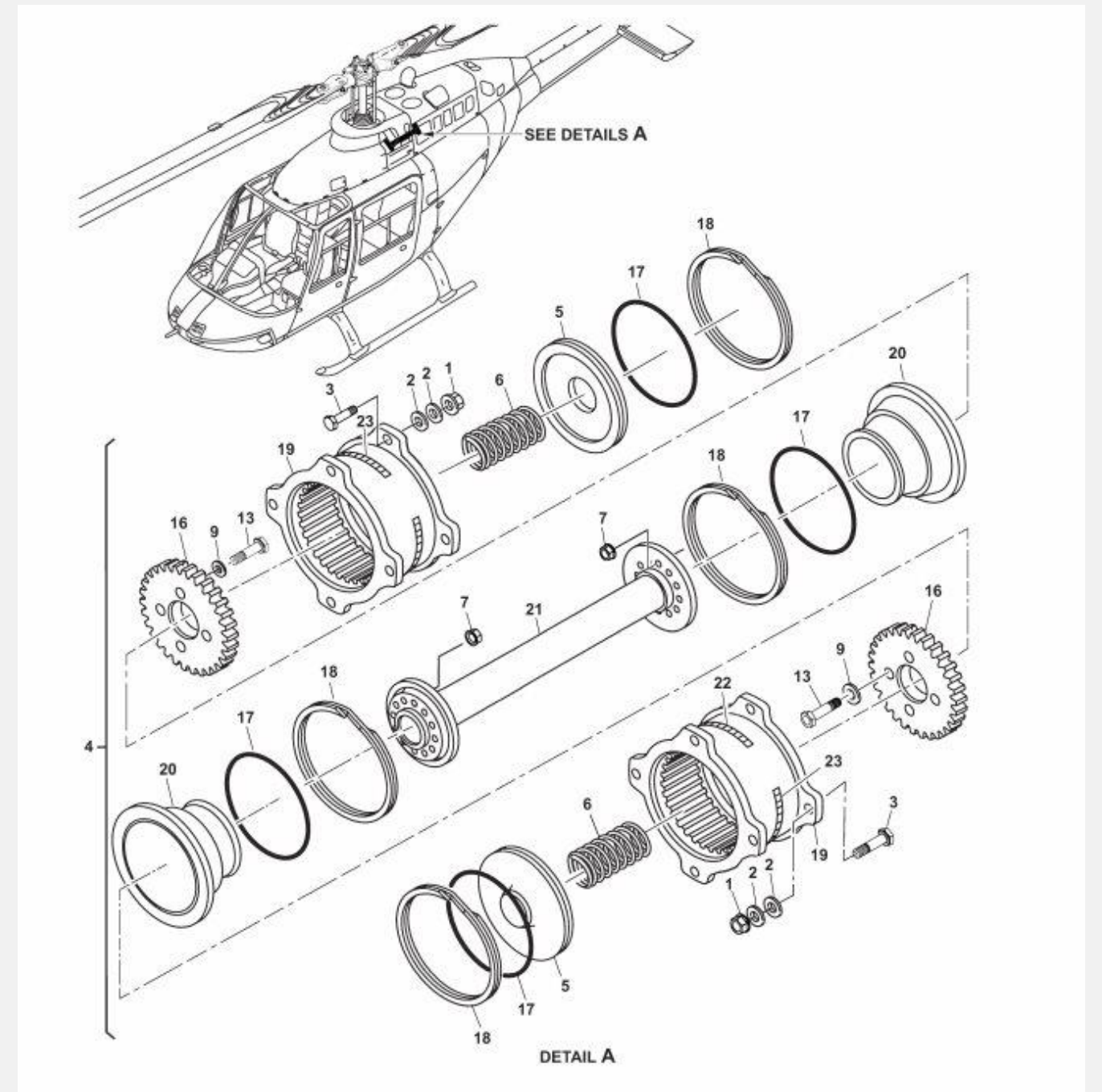
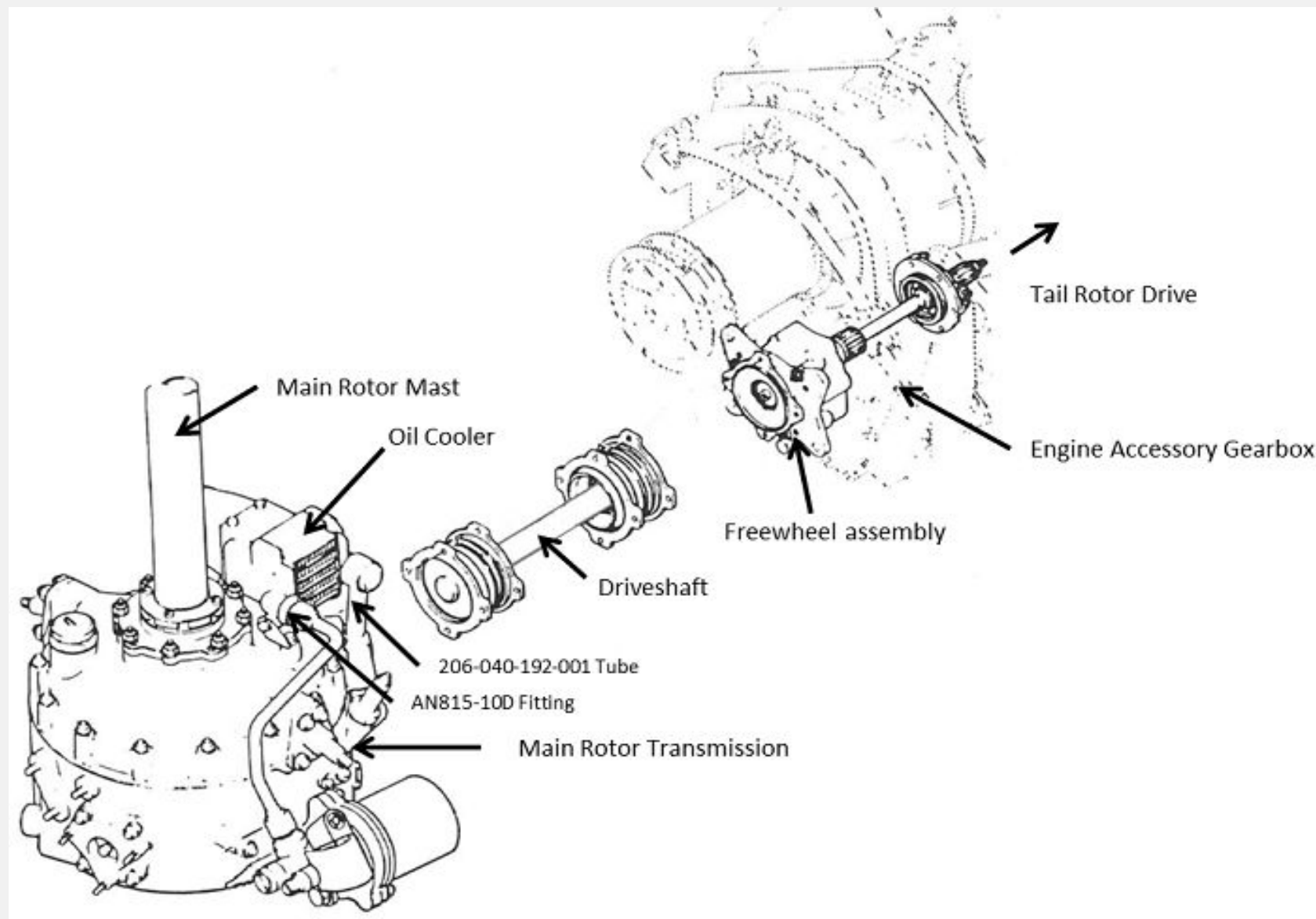


Ансат

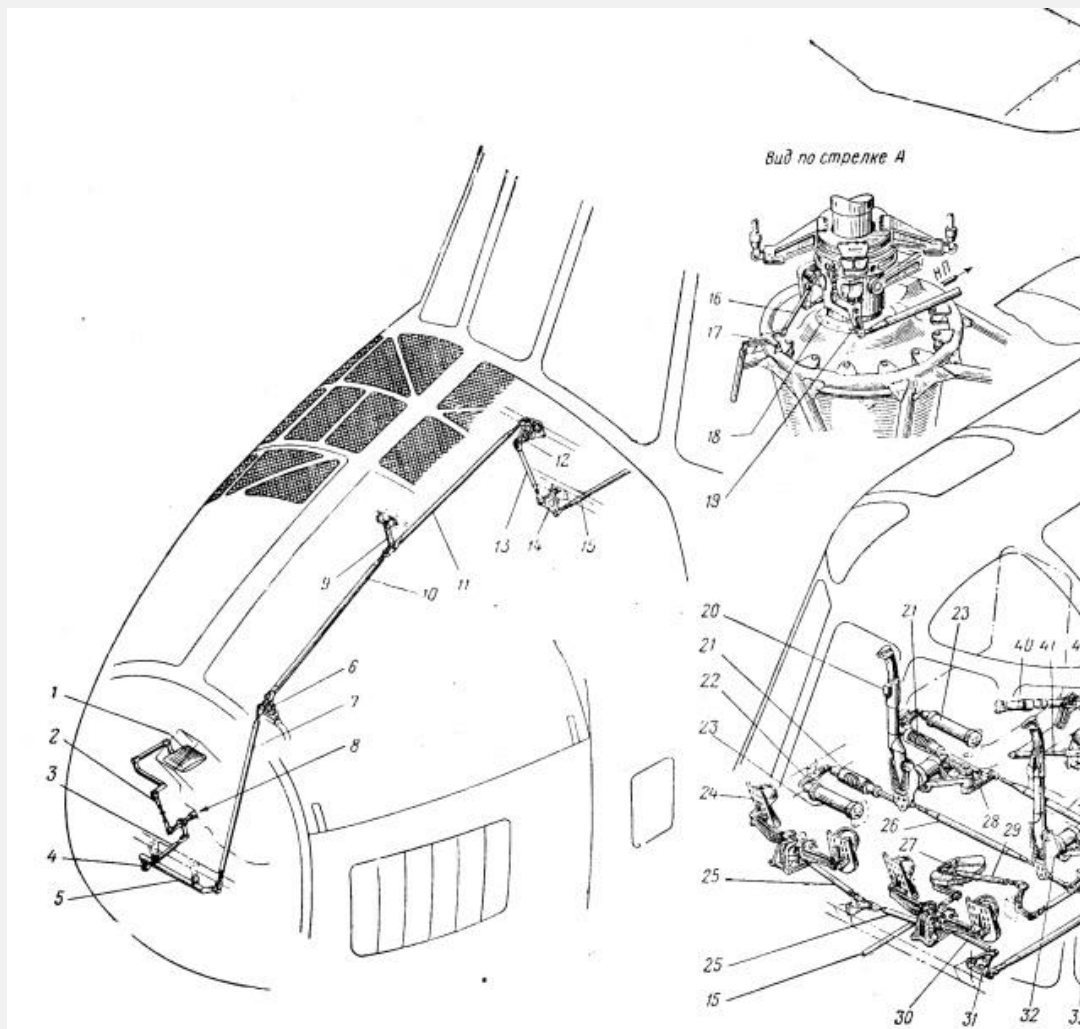
Хвостовой вал трансмиссии вертолѐта Ми-2



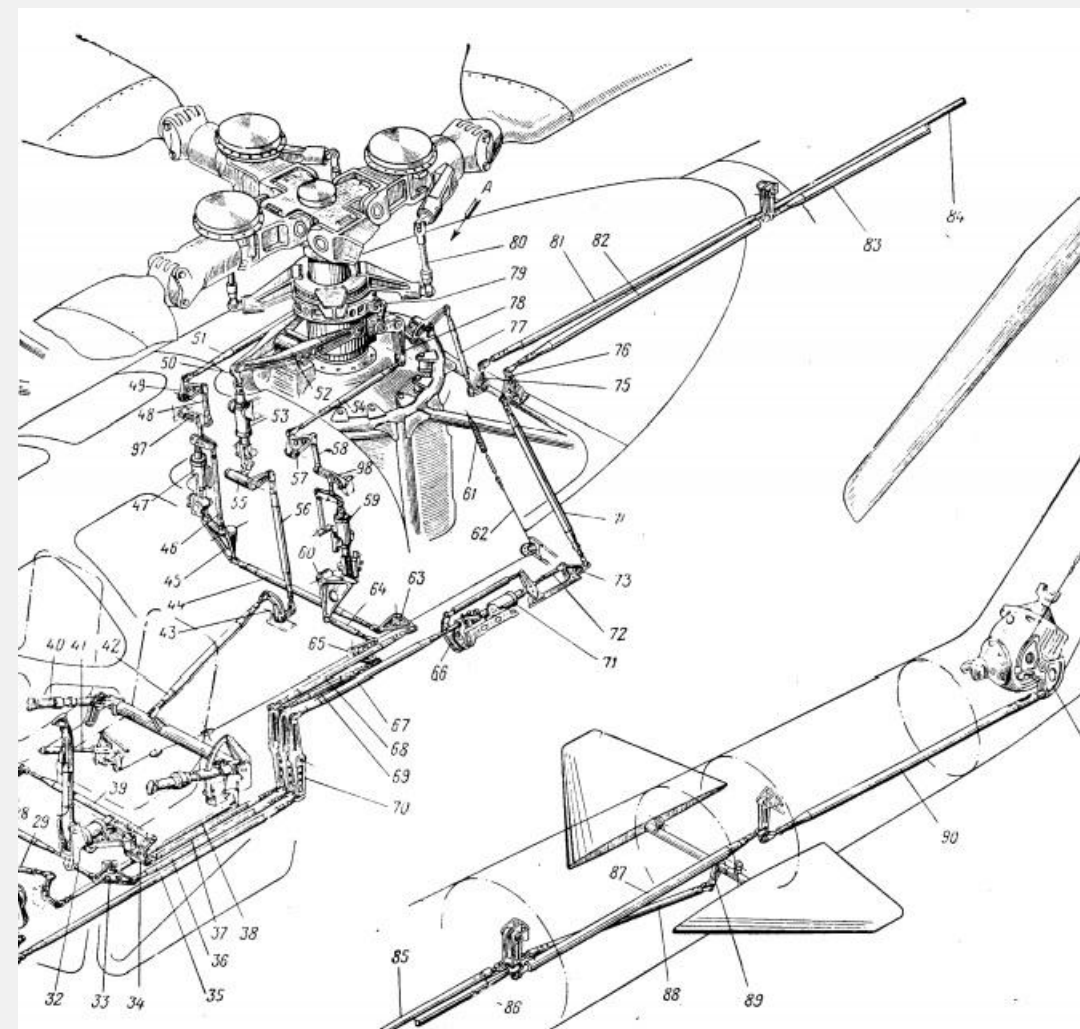
Трансмиссия вертолѐта *Bell 206A/B* *JetRanger*



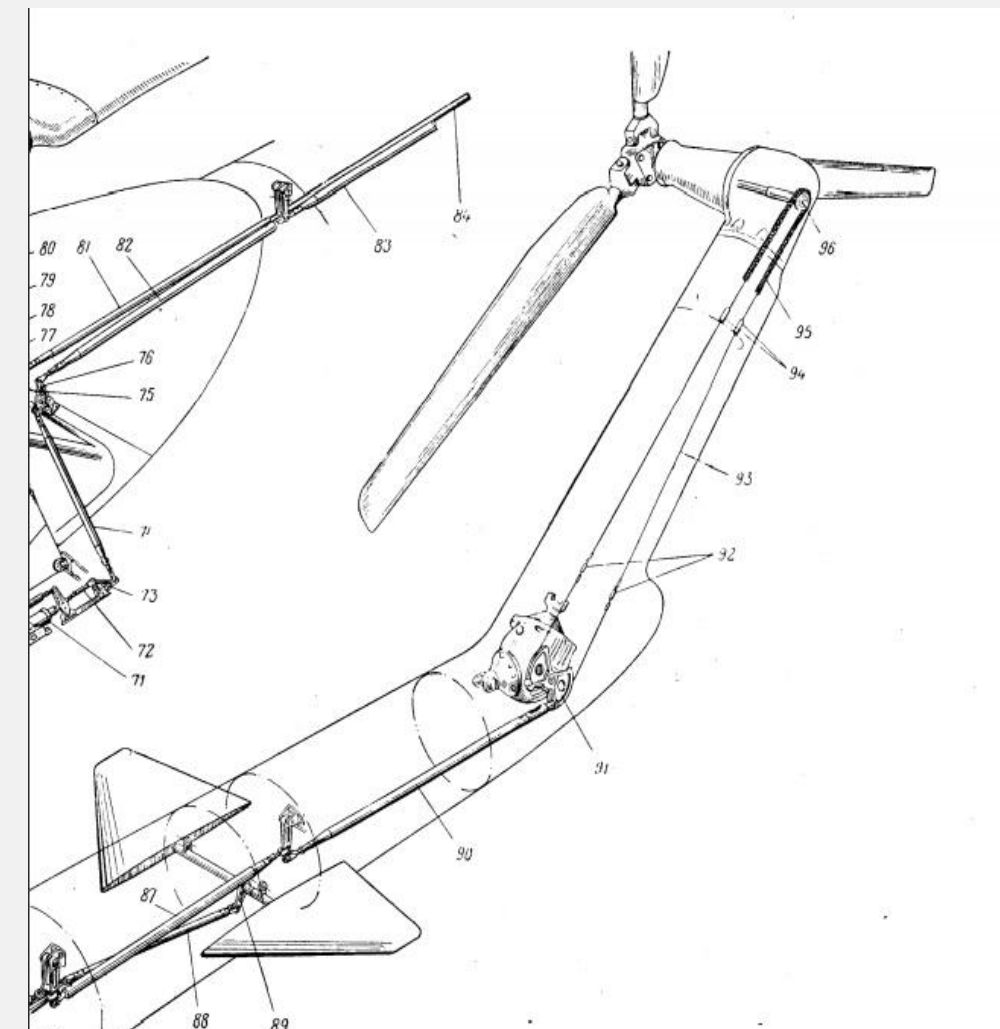
Трансмиссия вертолёта Ми-4



1—заслонка дросселя двигателя; 2, 3—тяги-тандеры; 4—регулируемое ушко; 5—разносная качалка; 6, 9, 12, 14—качалки управления нормальным газом; 7, 10, 11, 13, 15, 29, 38—тяги управления нормальным газом; 8—регулятор наддува РПД-1ФН; 16—тяга управления стабилизатором; 17—качалка на редукторной раме; 18—ползуны автомата-перекоса; 19—рычаг продольного управления автомата-перекоса; 20—рычаг продольного управления; 21—пружинный механизм загрузки; 22—качалка; 23—электромеханизм управления; 24—педаль ножного управления; 25, 30, 35, 67, 72, 74, 82, 83, 86, 87, 90—тяги МП-100Л; 26—педаль ножного управления; 27—кулачковый механизм; 28—рычаг правой колонки; 31, 33—качалки; 34—двулучий рычаг левой колонки; 37, 41—ручки управления общим шагом; 42—ручка управления тормозом несущего винта; 43—качалка в редукторном отсеке; 45, 66—качалки установки ителей; 46—тяга обратной связи; 47—гидроусилитель БУ-9Б продольного управления; 49, 57, 97, 98—качалки ручного управления на плите; 50—авено; 52—рычаг перекоса; 53—гидроусилитель БУ-9АМ управления общим шагом; 55—разнолка; 59—гидроусилитель БУ-9Б поперечного управления; 61—пружинный ком-



Фиг. 208. Управление вертолетом.
 28—рычаг правой колонки; 31, 33—качалки; 34—двулучий рычаг левой колонки; 37, 39, 44, 48, 51, 68—тяги продольного управления; 40—ручки «шаг-газ»; 41—ручка управления общим шагом; 42—ручка управления тормозом несущего винта; 43—качалка в редукторном отсеке; 45, 66—качалки установки ителей; 46—тяга обратной связи; 47—гидроусилитель БУ-9Б продольного управления; 49, 57, 97, 98—качалки ручного управления на плите; 50—авено; 52—рычаг перекоса; 53—гидроусилитель БУ-9АМ управления общим шагом; 55—разнолка; 59—гидроусилитель БУ-9Б поперечного управления; 61—пружинный ком-пенсатор; 62—трос управления тормозом несущего винта; 63, 65—качалки в редукторном отсеке; 66—качалка установки гидроусилителя; 70, 71—гидроусилитель БУ-9Б ножного управления; 73—качалка у шпангоута № 9; 77, 81, 84, 85, 88—тяги управления стабилизатором; 79—автомат-перекос; 80—тяга автомата-перекоса; 81—сектор на промежуточном редукторе; 82—рычаг лонжерона стабилизатора; 83—рычаг лонжерона стабилизатора; 84—направляющие текстолитовые колодки; 85—разнолка; 86—трос; 87—направляющие текстолитовые колодки; 88—рычаг лонжерона стабилизатора; 89—направляющие текстолитовые колодки; 90—направляющие текстолитовые колодки; 91—сектор на промежуточном редукторе; 92—тан-деры; 93—трос; 94—направляющие текстолитовые колодки; 95—цепь Галла; 96—звездочка концевой редуктора.



пенсатор; 62—трос управления тормозом несущего винта; 63, 65—качалки в редукторном отсеке; 66—качалка установки гидроусилителя; 70, 71—гидроусилитель БУ-9Б ножного управления; 73—качалка у шпангоута № 9; 77, 81, 84, 85, 88—тяги управления стабилизатором; 79—автомат-перекос; 80—тяга автомата-перекоса; 81—сектор на промежуточном редукторе; 82—рычаг лонжерона стабилизатора; 83—рычаг лонжерона стабилизатора; 84—направляющие текстолитовые колодки; 85—разнолка; 86—трос; 87—направляющие текстолитовые колодки; 88—рычаг лонжерона стабилизатора; 89—направляющие текстолитовые колодки; 90—направляющие текстолитовые колодки; 91—сектор на промежуточном редукторе; 92—тан-деры; 93—трос; 94—направляющие текстолитовые колодки; 95—цепь Галла; 96—звездочка концевой редуктора.

Методы производства вала трансмиссии вертолѐта

Заготовки валов в машиностроении получают различными методами: штамповкой, прессованием, штамповкой на горизонтально ковочных машинах, поперечным прокатом, а также с использованием ротационного обжата и выдавливания.



Трансмиссионные валы из ПКМ



Углепластиковый карданный вал производства
компании *CENTA*



Вал из углеродного волокна, изготовленный
методом намотки

Характеристики материала сталь 30ХГСА

Химический состав стали 30ХГСА (ГОСТ 8479-70)

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	Fe
0,28- 0,34%	0,9- 1,2%	0,8- 1,1%	<u>до</u> 0,3%	до 0,025%	до 0,025%	0,8- 1,1%	до 0,3	до ~96

Механические свойства стали 30ХГСА (ГОСТ 8479-70)

σ_T МПа	σ_B МПа	δ_5 %	ψ %	α кДж/м ²	Закалка <u>°C</u>	Отпуск <u>°C</u>
830	1080	10	45	490	880	540

Трубы стальные бесшовные горячедеформированные

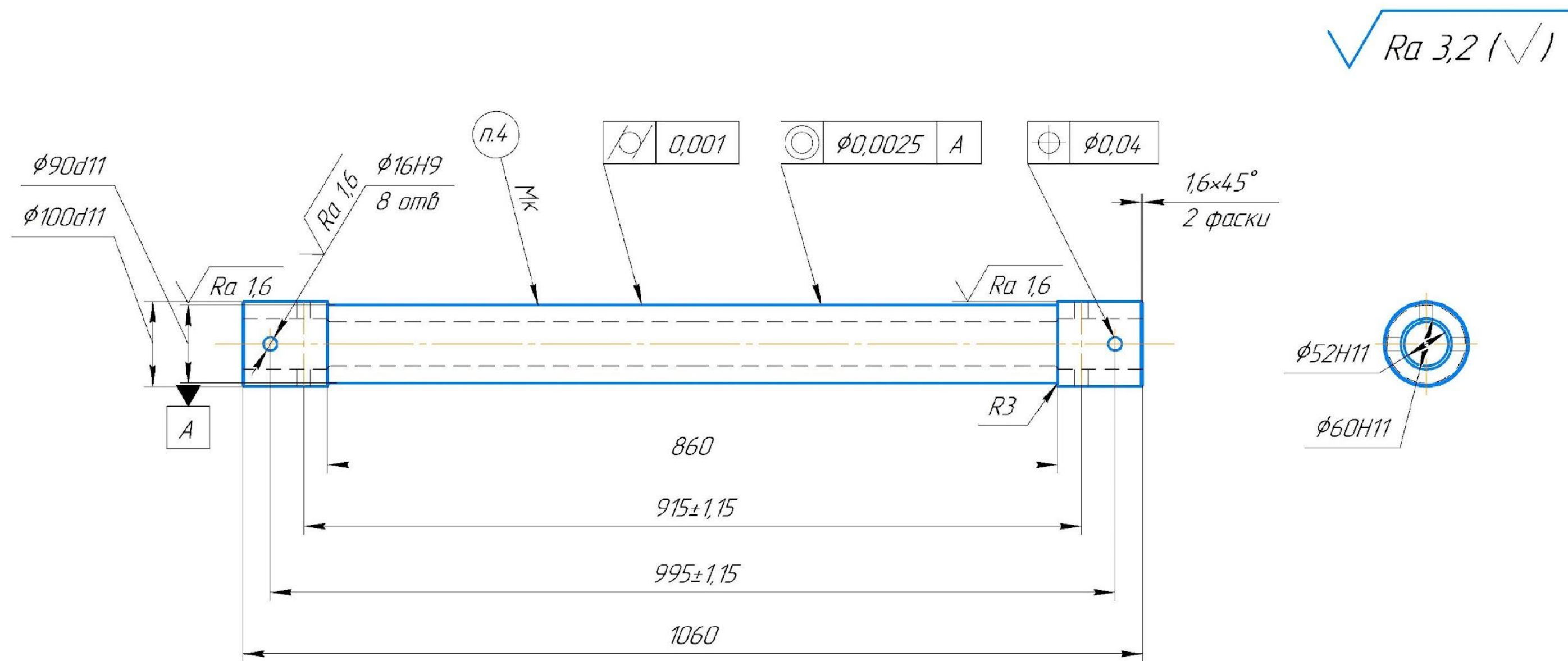
Трубы стальные бесшовные представляют собой варианты без сварного спирального либо продольного шва. Для изготовления применяется прокатка на станках, которые известны под названием трубопрокатных агрегатов.



Прокат горячедеформированных бесшовных труб осуществляется в соответствии с ГОСТ 8732–78 и ГОСТ 8731-74, по сталям разновидности: сталь 10, сталь 20, сталь 30, сталь 35, сталь 45 и т.д.

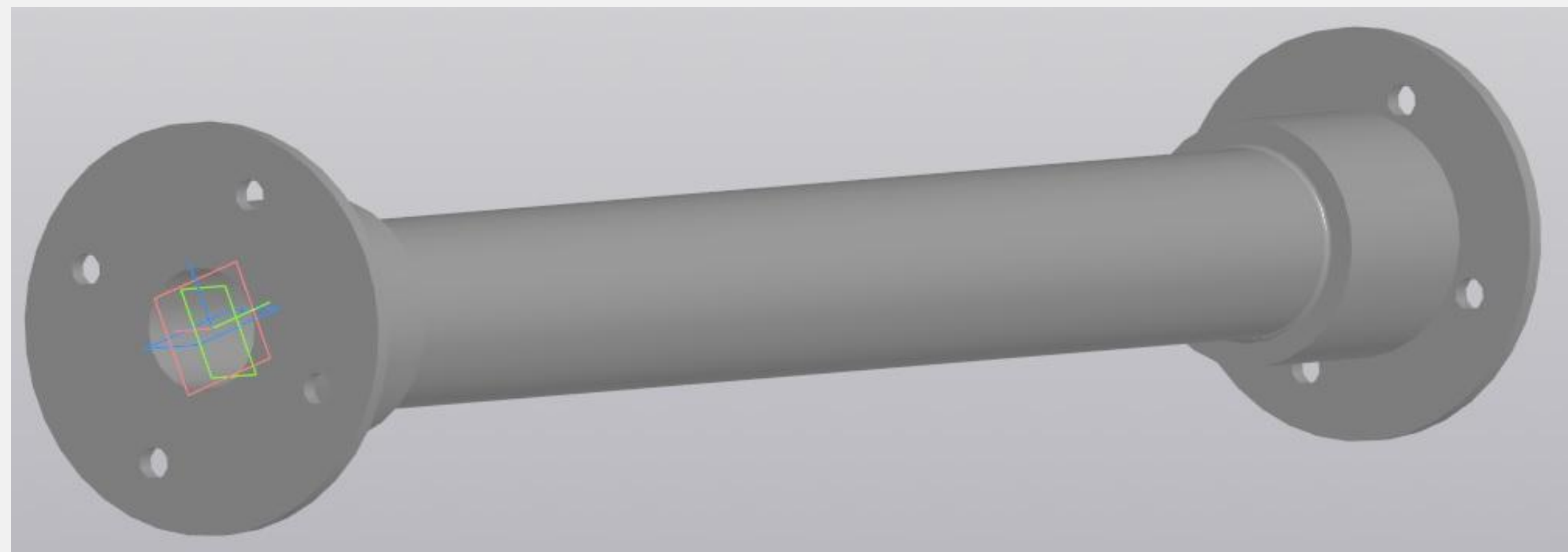
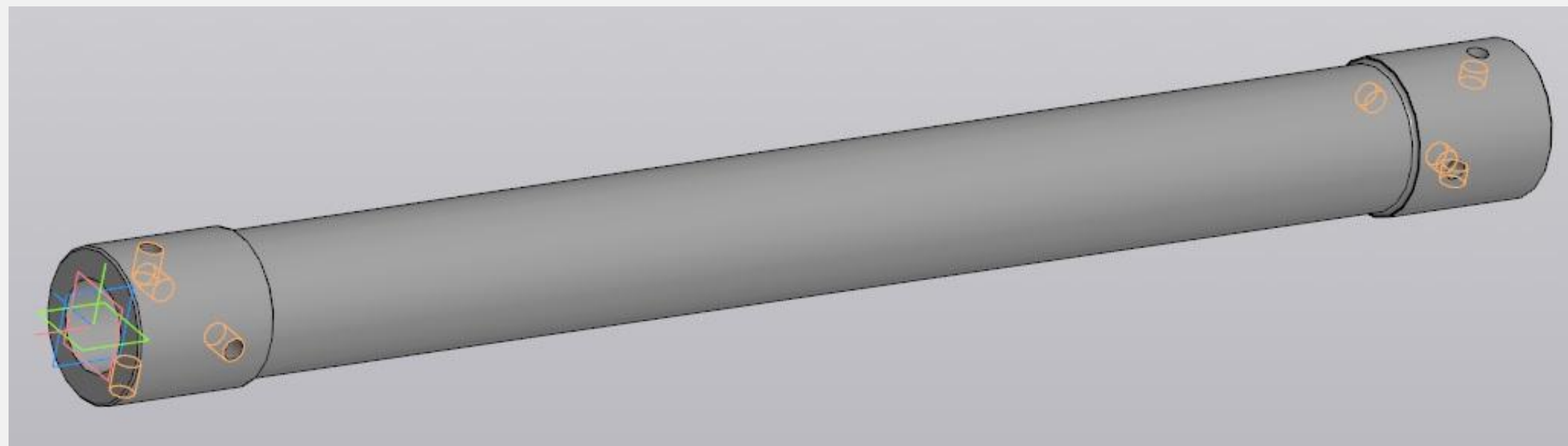


Чертеж детали



- 1 235...277 НВ.
- 2 Неуказанные допуски по ОСТ $\pm IT14$.
- 3 Группа контроля - 1.
- 4 Маркировать М шрифтом 5.
- 5 Общие допуски по ГОСТ 30893.1.

3d модели детали



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ