

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет**

Кафедра машиностроения

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

КОМБАЙН ПРОХОДЧЕСКИЙ КП21

ЧАСТЬ I. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

*Методические указания к лабораторной работе
для студентов специальности 21.05.04*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2019

УДК 622.233.6 (073)

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ. Проходческий комбайн КП21. Часть I.
Общее устройство: Методические указания к лабораторной работе / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *В.В. Габов, Ю.В. Лыков, Д.А. Задков*. СПб, 2019. 27 с.

Рассматриваются компоновка и технология работы комбайна и его систем, особенности конструкции узлов и деталей.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело», а также могут быть использованы при выполнении лабораторных и практических работ по разделу «Проходческие комбайны и комплексы», предусмотренных учебными планами и программами дисциплин, при выполнении курсовых и отдельных разделов дипломных проектов, в которых решаются вопросы комплексной механизации подготовительных работ.

Научный редактор проф. *А.В. Михайлов*

Рецензент канд. техн. наук *А.В. Голованов* (АО «НПО «РИВС»)

1. Цель, задачи и методика проведения лабораторной работы

Цель работы - закрепление знаний, полученных в теоретической части курса и приобретение практических навыков по анализу компоновки и конструкции проходческих комбайнов, их технологических возможностей по рабочей конструкторской документации.

Методика проведения занятий. Изучение проходческого комбайна проводится в форме лабораторной работы по специально подготовленным чертежам и натурным образцам его узлов и деталей. Задачами лабораторного занятия являются: изучение особенностей общей компоновки комбайна, оценка степени агрегатирования и унификации узлов и деталей, удобств его производства, проведения монтажно-демонтажных работ, ремонтпригодности и обслуживания.

Учитывая большой объем изучаемого материала, представленного чертежами, схемами и рисунками, методикой предусматривается проведение двух занятий: на первом изучаются компоновка и общее устройство комбайна КП21; на втором – системы комбайна, технология и режимы работы.

После постановки преподавателем цели и задач проводимого занятия даются общие сведения о группах проходческих комбайнов с просмотром фильмов о комбайнах, выпускаемых различными фирмами-производителями.

2. Общие сведения

Проходческие комбайны избирательного действия (КП ИД) со стреловидным исполнительным органом, к которым относят изучаемый комбайн КП21 (среднего класса) и натуральный образец комбайна 4ПУ (легкого класса) Копейского машиностроительного завода (КМЗ), предназначены для механизации отбойки угля и породы от массива и погрузки горной массы в транспортные средства при проведении горизонтальных и наклонных горных выработок арочной, трапециевидной или прямоугольной форм сечения.

Большинство стран с развитым горным машиностроением (Германия, Россия, Украина, Польша, Англия, Австрия, Китай) изготавливает комбайны, относящиеся к проходческим комбайнам избирательного действия. Комбайны различаются по типоразмеру: площади сечений проводимых выработок (от 6 до 55 м²), мощности приводов (от 100 до 600 кВт), особенностям компоновок, области применения по крепости разрушаемых пород ($f=1-10$ или $\sigma_{сж}$ от 10 МПа до 120 МПа), массой от 20 т до 120 т и некоторым другим особенностям.

Комбайны используются с разным комплекующим оборудованием с учетом технологии и условий работы, опыта эксплуатации и рекомендациями поставщика. Полные технические данные проходческого комбайна КП21 приведены в Приложении 1.

Проходческие комбайны изготавливаются с учетом области их применения:

- для проведения подготовительных выработок в шахтах по слабым и средней крепости породам прямоугольной, арочной и трапециевидной форм сечений с анкерной, арочной или трапециевидной крепью;
- для проведения тоннелей в транспортном строительстве;
- для проведения тоннелей и коллекторов в городском строительстве.

К комбайнам в соответствии с областью применения предъявляются несколько отличные требования по форме сечений и типоразмерам проводимых выработок, крепости разрушаемого массива, углу наклона выработок, согласованности технологии их работы по выемке породы с работой механизмов по установке крепи, обустройству водоотливных канавок и дорожного полотна, монтажом коммуникаций систем электроснабжения, водоотлива, вентиляции, транспорта, по требуемой степени интенсивности проведения работ и т.д.

К основным требованиям к проходческим комбайнам (далее ПК) для шахт относятся:

- возможность проведения одним комбайном выработок с разными размерами и формами сечений;
- возможность избирательной обработки забоя и селективности выемки угля и

породы;

- мобильность комбайна: простая и быстрая разборка, транспортировка и монтаж при перемещении комбайна из одного забоя в другой;

- удобство работы комбайна в ограниченных по размерам горных выработках с механизмами для установки различного типа крепи, для обустройства выработок (проведения водоотливной канавки, обустройства дорожного полотна, прокладки кабелей, трубопроводов и т.п.);

- взрыво-, искробезопасность, влаго-, пылезащищенность исполнения.

К общим требованиям для всех типов ПК со стреловидным исполнительным органом относятся:

- высокая энерговооруженность исполнительного органа, обеспечивающая заданные интенсивность и ресурс при выемке породы заданной крепости, (в соответствии с назначением);

- устойчивость положения комбайна при разрушении наиболее крепких пород при максимальных углах наклона проводимых выработок (в соответствии с назначением);

- высокая прочность и износостойкость рабочего инструмента (резцов), деталей, узлов и сборочных единиц при случайном и высокодинамичном характере нагрузок, свойственных режимам работы современных ПК;

- обеспечение безопасности работ, эргономических и санитарных норм.

Конструкция и оснащение выпускаемых проходческих комбайнов должны соответствовать требованиям, установленным нормативными документами той страны, в которую комбайн поставляется. В России к таким документам относятся: «Правила безопасности в угольных шахтах» [1], «Нормативы по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов» [2], Государственные стандарты, типовые инструкции по охране труда по профессиям, требованиям эксплуатационных документов, действующих в соответствующей отрасли.

Все проходческие комбайны со стреловидным исполнительным органом (рис.1) представляют собой самоходную, как правило, гусеничную машину, исполнительный орган которой позиционируется по площади забоя поворотом стрелы 1 в двух плоскостях (вертикальной ω_v и горизонтальной ω_r), реже – в одной плоскости (вертикальной), телескопически выдвигается на забой - v_T , имеет погрузочное устройство 2 с нагребными лапами, звездами или шнековыми погрузчиками, гусеничным механизмом хода 3 и скребковым конвейер-перегрузателем 4.

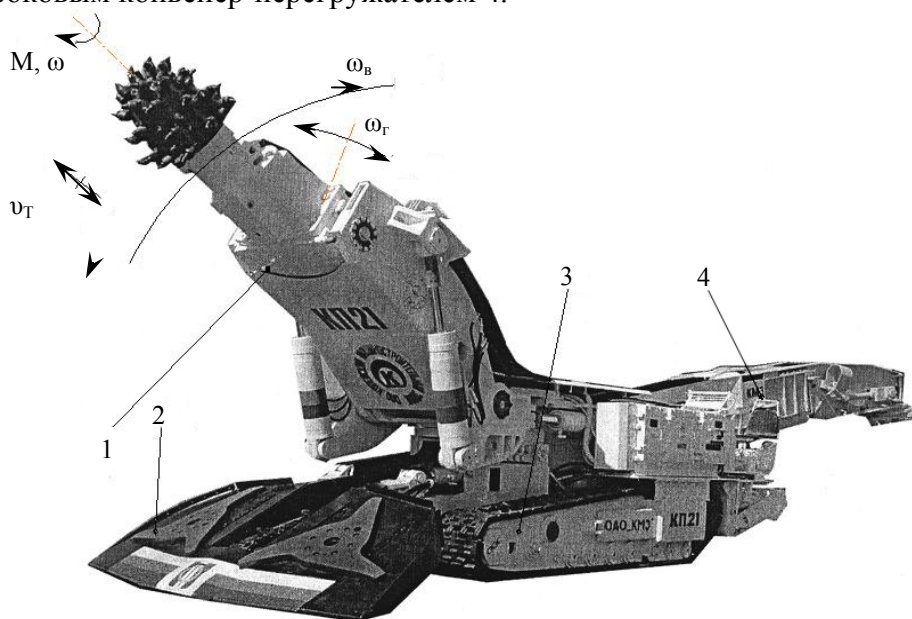


Рис.1. Комбайн избирательного действия

Одно из основных требований к компоновке комбайна – возможность быстрой доставки в забой, монтажа, демонтажа в ограниченных по размерам горных выработках, что возможно при блочном исполнении, с индивидуальным приводом механизмов и использованием редукторов с неразветвленной кинематической схемой, а к технологии работы – возможность проведения выработок разных форм и площадей сечения одним комбайном, что особенно важно для шахт.

3. Общее устройство и технология работы комбайна КП21

3.1 Общее устройство

Проходческий комбайн КП21 (рис. 2) состоит из следующих основных сборочных единиц: стреловидный исполнительный орган 5, питатель 14, ходовая тележка 12, конвейер 9, а также дополнительного оборудования, аппаратов, устройств и систем, обеспечивающих работу комбайна.

Стреловидный исполнительный орган 5 перемещается в вертикальной плоскости гидродомкратами 6, в горизонтальной плоскости - гидродомкратами 8 поворотной турели 7. Телескопическое выдвижение стрелы в осевом направлении осуществляется гидродомкратами, расположенными внутри рамы стрелы (на рис. 2 не показано, см. ниже) Разрушение горного массива обеспечивается резцами осевой коронки 1.

Питатель 14 представляет собой опорную плиту 16, перемещающуюся в вертикальной плоскости гидродомкратами 13 и выполняющую роль лемеха, зачищающего почву выработки. На плите установлено два механизма погрузки с нагребающими лапами 15 (или звездами) с индивидуальными гидродвигателями.

Ходовая тележка 12 снабжена двумя гусеничными механизмами перемещения с индивидуальными реверсивными гидродвигателями.

Скребковый конвейер (перегрузатель) 9 одноцепной с подвижной в вертикальной и горизонтальной плоскостях консолью 10 обеспечивает транспортировку подаваемой механизмами погрузки питателя разрушенной породы из забоя к транспортирующим машинам или установкам.

К дополнительным устройствам относятся выносные упоры – аутригеры 11, насосная станция, навесное оборудование 2, 3, 4, которое используется при установке звеньев арочной или рамной крепи выработок, станция управления 17, пульт управления и системы: гидравлическая, электроснабжения, орошения и управления.

3.2 Кинематическая схема

Кинематическая схема комбайна КП21 (рис.3) представляет собой шесть самостоятельных блоков, представляющих механизмы с индивидуальными приводами. Рассмотрим некоторые из них. В приводе исполнительного органа момент вращения на осевую коронку передается от асинхронного электродвигателя M_3 ($N = 110$ кВт; $n = 1500$ об/мин) через муфту 7 на трехступенчатый редуктор (зубчатые пары 6-5, 4-3 и 35-36), затем через муфту 37 и одноступенчатый редуктор стрелы (зубчатую пару 1-2) на вал коронки.

В механизмах привода хода (на каждую гусеницу) вращающий момент от реверсивного гидродвигателя M_x передается через пятиступенчатый редуктор (зубчатые пары 16-13, 14-11, 10-15, 12-17 и 18-19) на приводную звезду 20 при разомкнутом стопорном устройстве 11. При выключении привода хода редуктор (пара 14-11) блокируется стопором 11, и вращение приводной звезды невозможно. Натяжение (ослабление) соответствующей гусеничной цепи обеспечивается натяжными устройствами 9-8 и 33-34.

В механизме привода скребкового перегружателя вращающий момент от электродвигателя $M_{сп}$ ($N = 30$ кВт; $n = 1460$ об/мин) через двухступенчатый редуктор (зубчатые пары 21-22, 23-25) с фрикционной муфтой предельного момента 24 передается на промежуточный телескопический вал (ТВ) 26 и далее через двухступенчатый редуктор (зубчатые пары 27-28 и 29-30), установленный на подвижной натяжной каретке, на звездочку 31, приводящую в движение тяговую транспортирующую скребковую цепь 32.

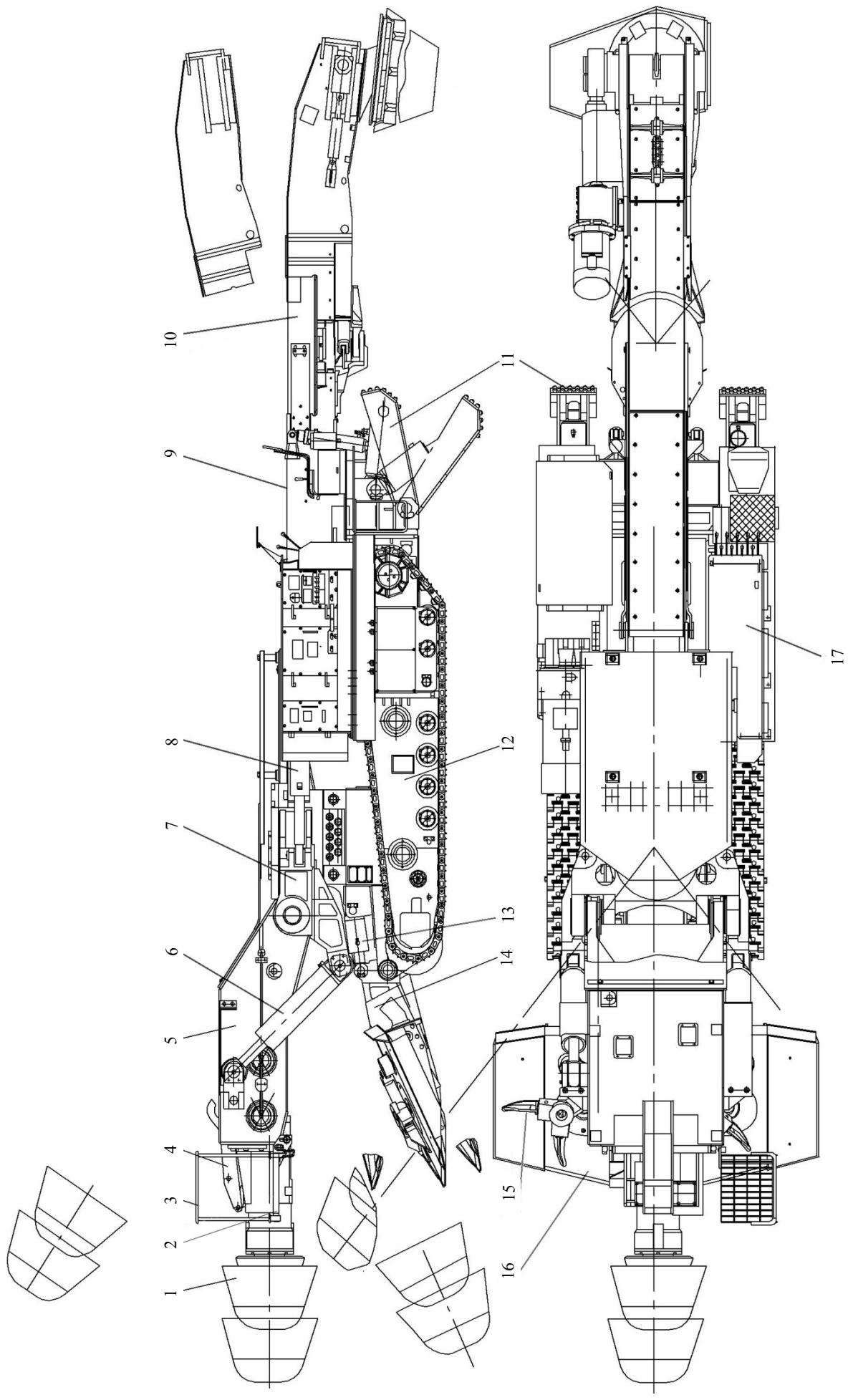


Рис.2. Комбайн КП-21. Общий вид

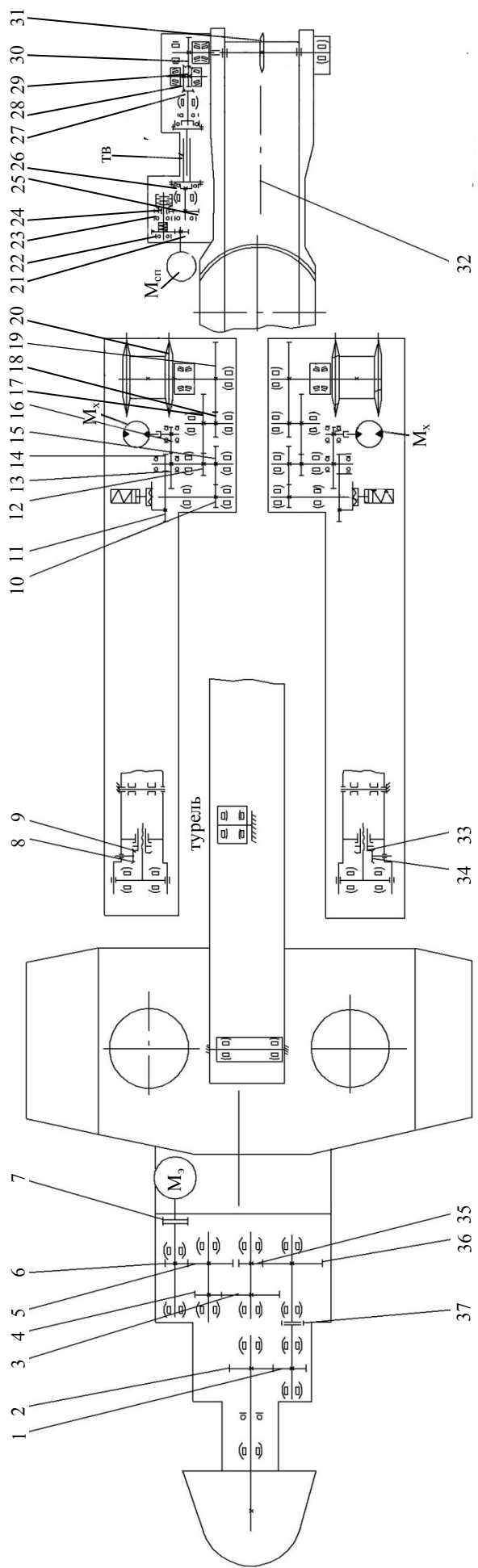


Рис. 3. Схема кинематическая принципиальная

4. Стреловидный исполнительный орган

Стреловидный исполнительный орган комбайна КП21 предназначен для разрушения породного массива и оформления сечения выработки с требуемым качеством поверхностей почвы, кровли и боков для удобства её дальнейшего обустройства: установки постоянной крепи, затяжки кровли и боков выработки; формирования полотна дороги для обустройства рельсового пути или установки другого вида транспорта; проведения водоотливной канавки, прокладки трубопроводов, кабелей, вентиляционных труб и т.д. При этом предпочтительна, как наиболее технологичная, обработка забоя с одной установки комбайна, без изменения его позиции в пространстве. Корпус стреловидного исполнительного органа (рис.4) выполнен в виде П-образной рамы 6 с направляющими 3, которая цапфами 7 закреплена на поворотной турели. Коронка 1, стрела 2, редуктор 8 и двигатель 5 выполнены в виде единого блока, который гидроцилиндрами 4 может телескопически выдвигаться в осевом направлении с опорой на скользящие направляющие 3, выполненные по форме паза в виде ласточкиного хвоста. Цапфы 9 рамы являются опорой штоков гидроцилиндров передвижения рамы (стрелы) в вертикальной плоскости.

Стрела исполнительного органа (рис.5, а и б) состоит из литого корпуса 1, вала 3 режущей коронки, установленного на двух роликовых радиально-сферических двухрядных подшипниках 2 и 6, зубчатой полумуфты 9. Для восприятия осевых нагрузок и компенсации поперечных перемещений от изгиба установлен шариковый однорядный упорный подшипник 4, опирающийся на специальное кольцо и фланец 5 со сферическим разъемом. На выходном конце вала в крышке 11 установлены резиновые армированные манжеты 1.2-200×240-3 по ГОСТ 8752-79, разнесенные на ширину втулки 12 для защиты внутренней полости корпуса стрелы от попадания штыба, грязи и предотвращения утечек масла.

В корпусе стрелы имеется масляная ванна, разделенная фланцем 5 на две камеры для обеспечения равномерной смазки подшипников. Для исключения избыточного давления в камерах подшипников 2, 4 и 6 предусмотрено его выравнивание между камерами принудительным сообщением по зазору, уплотненному манжетой 10.

Вода к форсункам подводится по осевому каналу 13 вала стрелы (рис.5,б), радиальному каналу 14 в камеру 15 и осевому каналу 16 в камеру 17, откуда жидкость поступает к бонкам и форсункам. Вал коронки уплотняется водоподводящим устройством 8 с сальниковой набивкой. Для предотвращения попадания воды в редуктор установлено отбойное кольцо 7.

Для обслуживания стрелы предусмотрены: в камере подшипника - заливное и сливное отверстия; контроль уровня масла - по заливной горловине; в масляной камере зубчатой передачи стрелы установлены в верхней части – сапун, сливное отверстие – с нижней стороны, сбоку – контрольные отверстия уровня масла в горизонтальном положении стрелы; в крышке предусмотрены заливные отверстия для пополнения маслом пространства между манжетами.

Корпус коронки 3 (рис. 6, а) выполнен в виде литосварной конструкции конически-скругленной формы.

Резцедержатели 2 и бонки 1 для установки форсунок соединены с корпусом коронки сваркой. Резцы типа ПС2 установлены в резцедержателях с гарантированным зазором, обеспечивающим произвольный поворот резцов под действием сил трения. Форсунки оросительной системы установлены так, чтобы струя воды подавалась на боковую сторону резцов и на следы среза, соответственно, для их охлаждения и смачивания пыли. Для более эффективного (полного) удаления горной массы из призабойного пространства на коронке имеются специальные пластины 4, образующие шнек. Схема расстановки резцов (рис. 6, б) на коронке – двухзаходная.

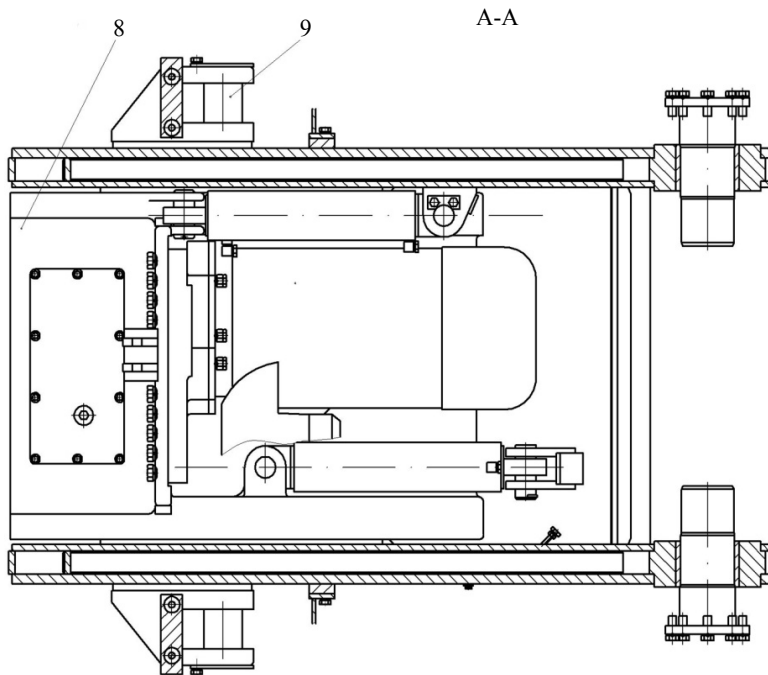
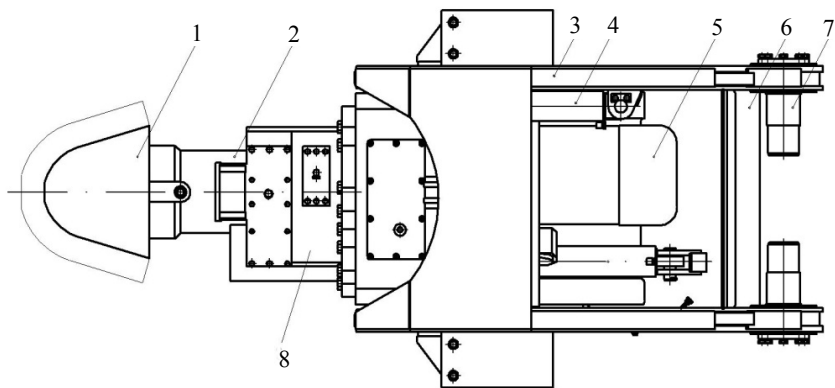
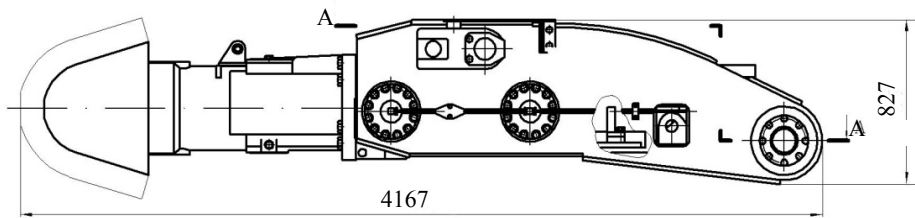


Рис.4. Стреловидный исполнительный орган. Общий вид

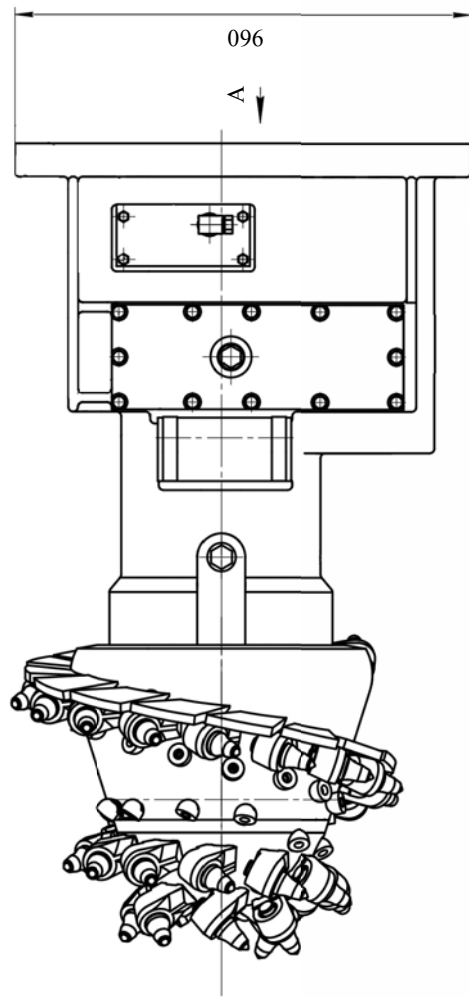
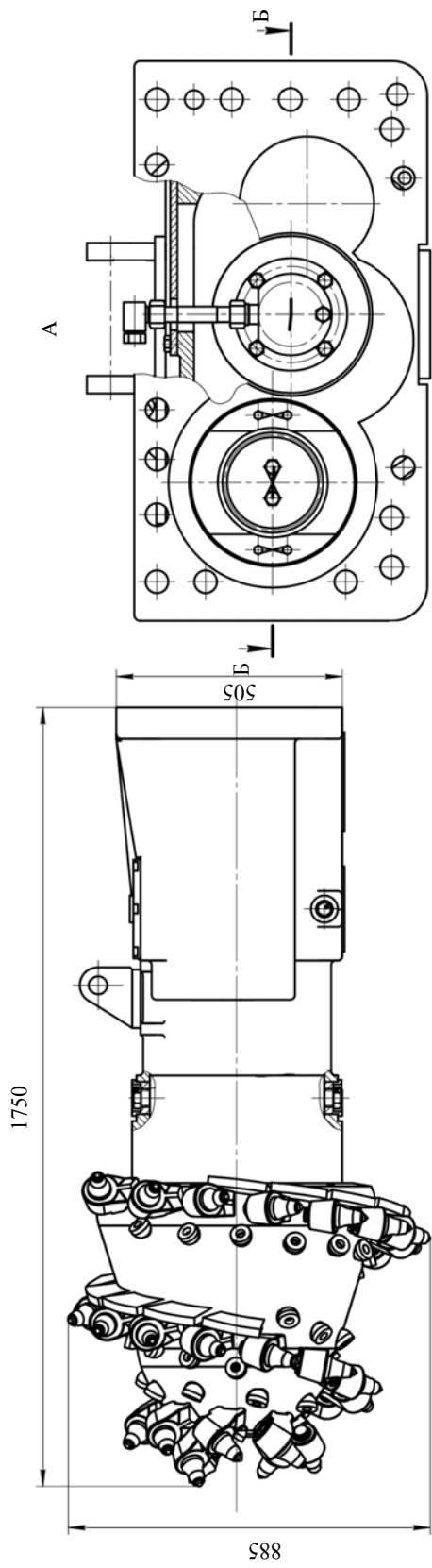


Рис.5, а. Стрела исполнительного органа. Общий вид (см. совместно с рис. 5,б)

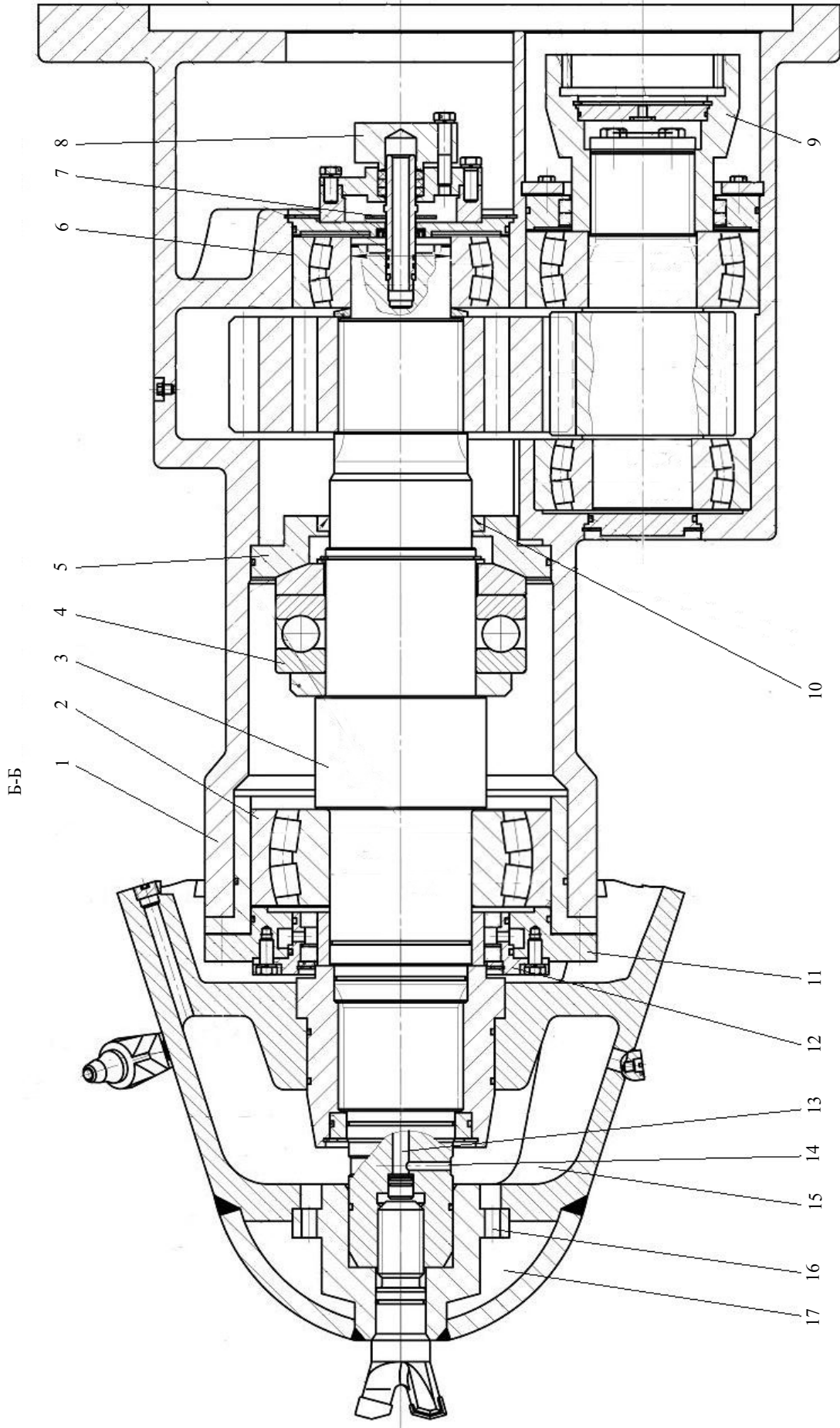


Рис.5,б. Стрела исполнительного органа (см. совместно с рис.5,а)

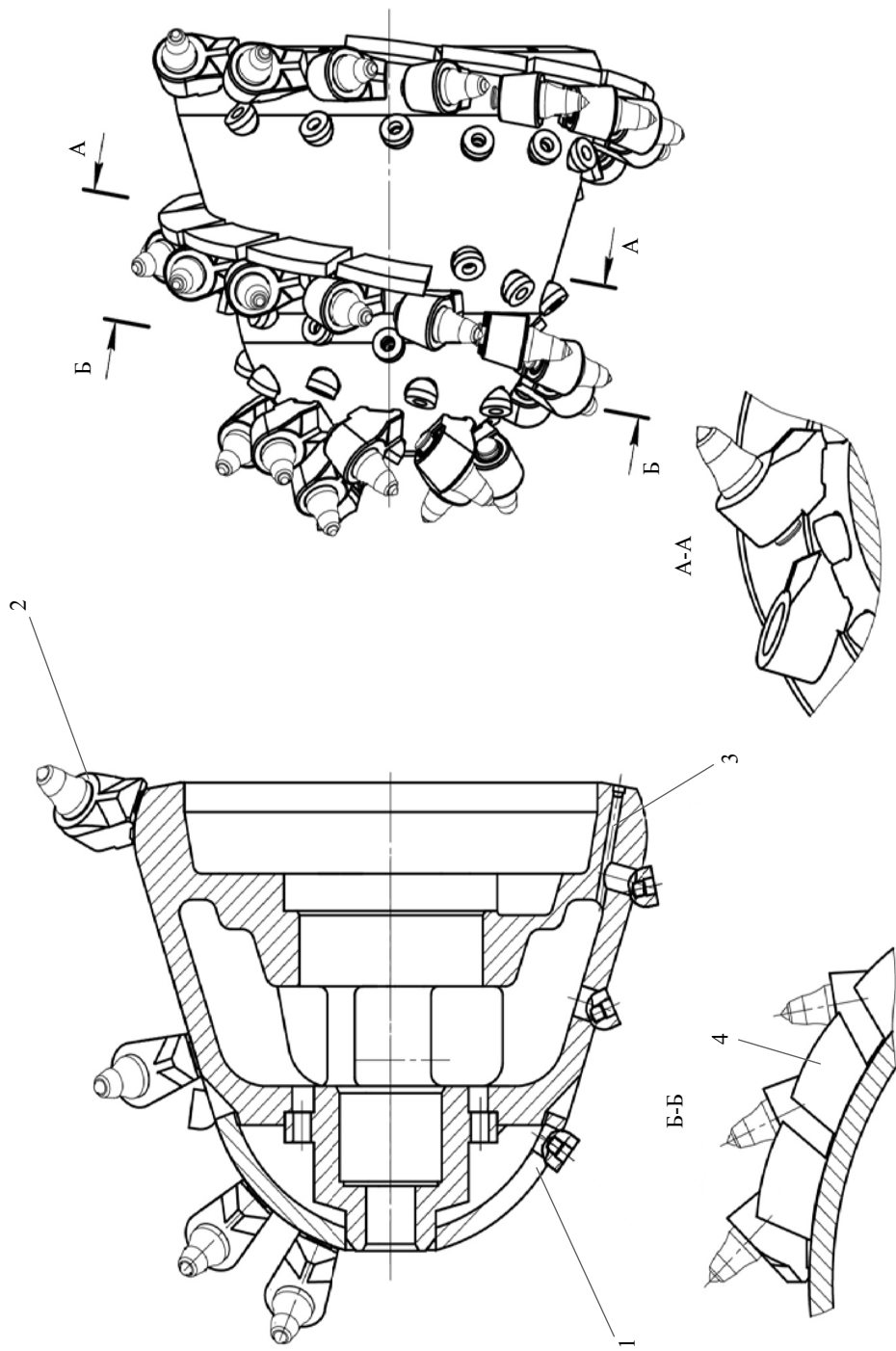


Рис. 6, а. Коронка шнековая

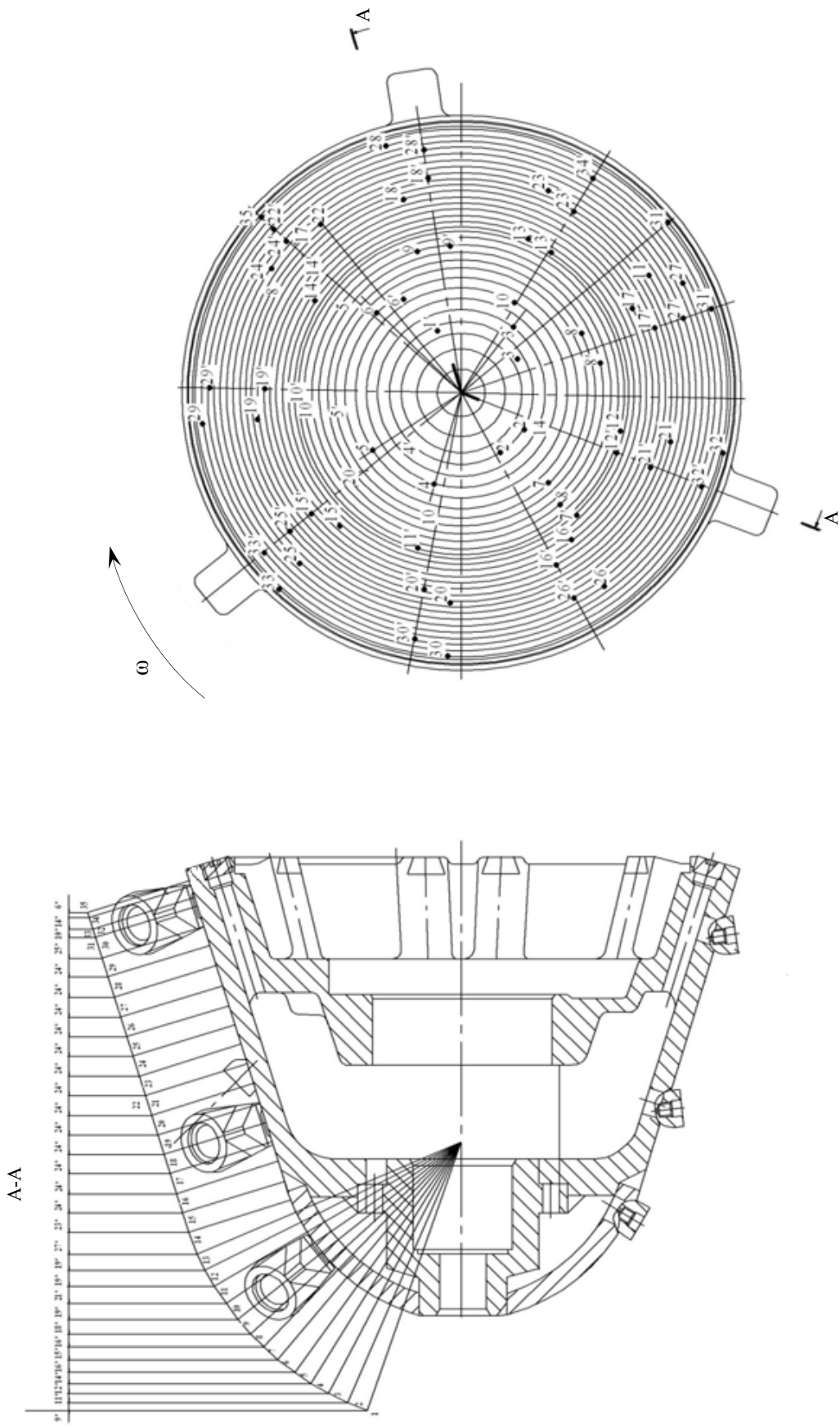


Рис. 6, б. Коронка, схема расстановки резцов

Редуктор 1 (рис. 7) исполнительного органа трехступенчатый, используется для увеличения вращающего момента, передаваемого от электродвигателя, снижения частоты вращения выходного вала и обеспечения максимального усилия резания на коронке до 12,4 т при $n_{вр} = 50$ об/мин. Корпус редуктора выполнен литым, неразъёмным с окнами для поузловой сборки.

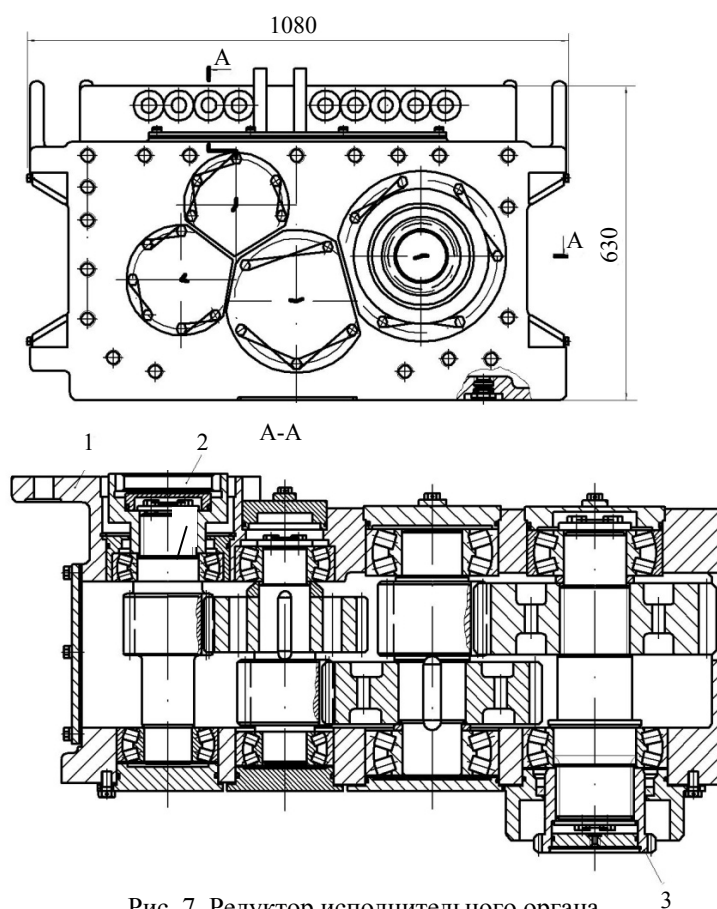


Рис. 7. Редуктор исполнительного органа

Учитывая случайный характер нагрузок на коронке и высокий уровень пиковых нагрузок на все детали редуктора, подшипниковые узлы и сами подшипники приняты с большим запасом прочности.

Для упрощения соединения редуктора с двигателем и стрелой предусмотрены зубчатые полумуфты 2 и 3.

5. Питатель

Питатель (рис.8) предназначен для погрузки горной массы с почвы выработки на центрально расположенный конвейер комбайна.

В питатель входят рама 5, рамы 3 редукторов, расширители 1, ролик 8. Основным несущим элементом питателя является рама 5, представляющая собой сварную конструкцию с верхними проушинами 6 для соединения с гидроцилиндрами подъема питателя и нижними проушинами для крепления шарнирно к раме ходовой тележки (на рис.8 не показано). Днище 7 желоба рамы, по которому транспортируется горная масса, упрочнено электролитноплазменным способом для увеличения износостойкости и уменьшения шума.

Обводной ролик 8 служит опорой и направляющей для движения скребковой цепи конвейера по желобу питателя. К боковым фланцам рамы питателя крепятся болтами, осями и штифтами рамы 3 редукторов питателя. В стенках рам имеются фланцы для крепления редукторов погрузочных механизмов и уширителей. Редукторы служат для передачи вращающих моментов к дискам 4 с нагребными лапами 2.

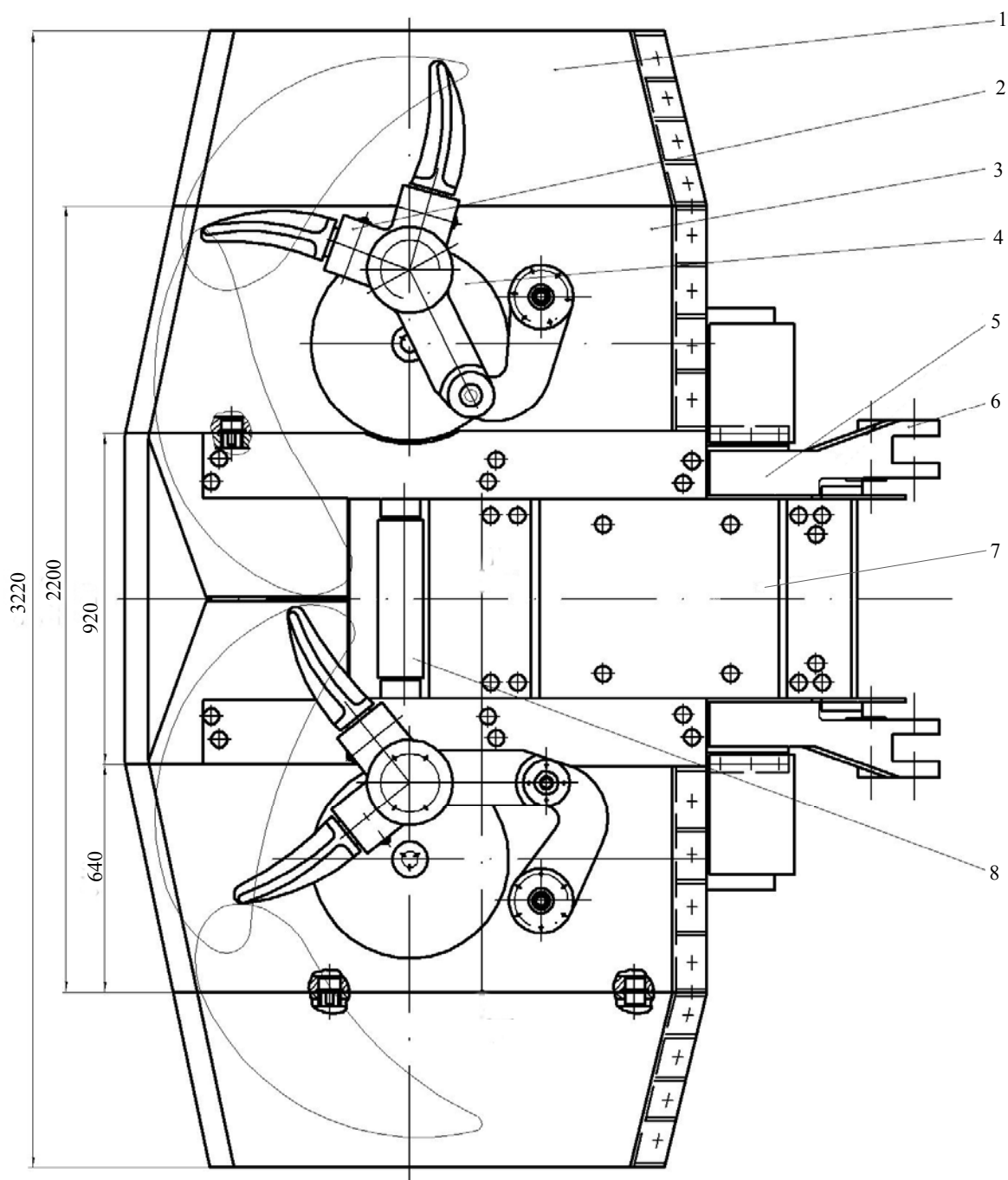


Рис. 8. Питатель. Общий вид

Корпуса 1 редукторов питателя (рис.9) выполнены литыми. В них установлены планетарная передача 7 с выходной конической вал-шестерней 6, передающей вращение зубчатому колесу 9, и ступень с цилиндрическими зубчатыми колесами 5 и 11, посаженными на шлицевые валы, соответственно, 10 и 3 для облегчения сборки. Вращающий момент на входные валы редукторов передается от высокомоментных гидромоторов 8 типа ОМТ200. На выходных шлицевых валах 3 редукторов посажены втулки 4 с дисками, где закреплены шипы 2, на которых устанавливаются нагребающие лапы.

Для обеспечения гарантированных зазоров между нагребающими лапами и плитой (“столом”) питателя и между фланцами редуктора и рамой редуктора устанавливаются прокладки. Касание нагребающими лапами плиты питателя не допускается.

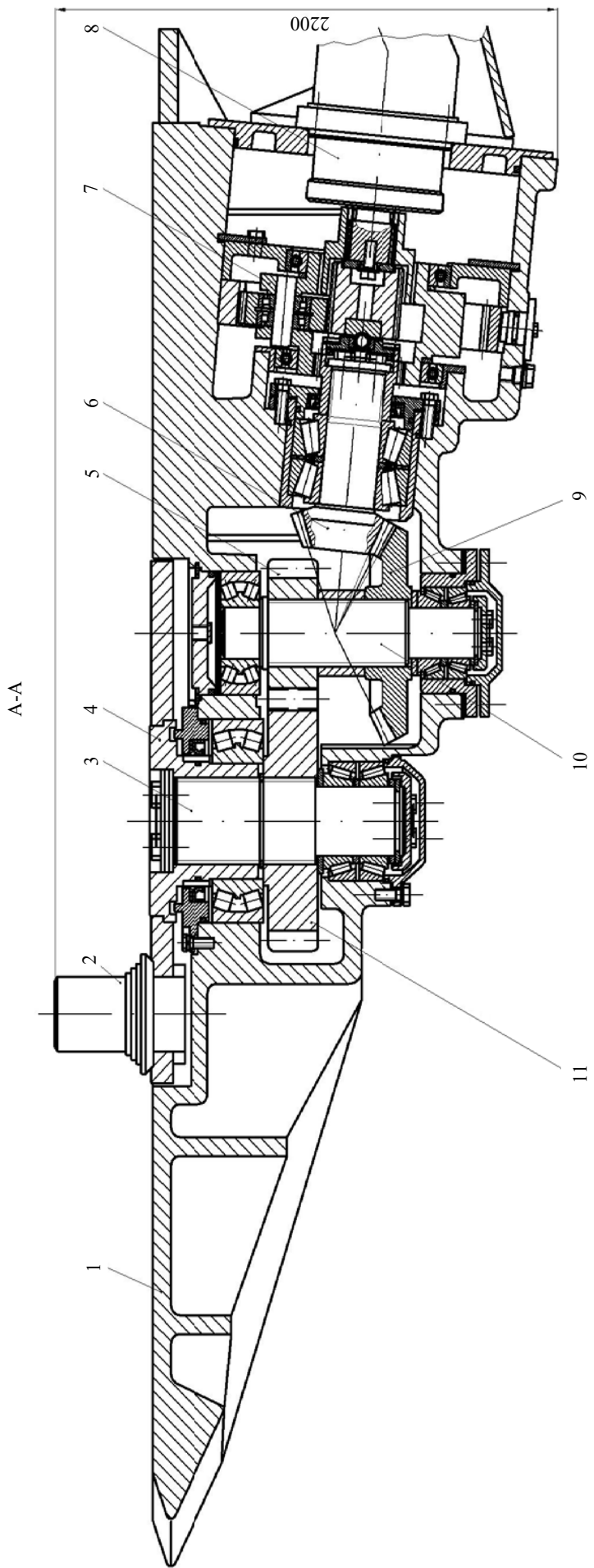


Рис. 9. Редуктор питателя

6. Ходовая гусеничная тележка

Ходовая гусеничная тележка (рис.10) предназначена для передвижения комбайна и является его остовом, т.е. на ней установлены все основные агрегаты комбайна:

стреловидный исполнительный орган, питатель, конвейер, вспомогательное оборудование, аппараты и приборы различных систем: гидравлической, орошения, электрической, управления.

Ходовая гусеничная тележка состоит из следующих основных узлов:

- корпус (рама) в сборе 1;
- тележки 2 (правая и левая);
- станция насосная (представлена в лабораторной работе №2);
- узел поворотной турели 3;
- опоры выносные (аутригеры) 4.

Корпус в сборе (рис.11) состоит из рамы 4 и буфера 2, соединяемых осью 3 и болтами 1. С боковых сторон рамы имеются расточки с резьбовыми отверстиями для крепления осей 5. Борты центральной части конвейера выполнены с несущими опорами 6, которые предназначены для установки узлов турели и конвейера.

Тележки гусеничные (правая и левая) являются опорными элементами комбайна. Каждая тележка (рис.12) состоит из рамы 7 сварной конструкции, в переднюю часть 6 которой встроены механизм натяжения гусеницы, состоящий из винтовой и конической передач. Натяжение (ослабление) гусеницы осуществляется вращением хвостовика конической вал-шестерни 14, выходная часть которого выполнена в виде шестигранника 10. Ступица конического колеса 13 выполнена с винтовой внутренней резьбой, и при его вращении шток-вилка 12 перемещает натяжное колесо 5. Ход ограничивается стопором 11.

К раме 7 тележки крепится редуктор 8 гусеничного хода, передающий вращающий момент приводной звезде 9.

В раме предусмотрены места для установки опорных катков 1, опирающихся на траки гусеничной цепи 4. Катки установлены на осях 2 на подшипниках скольжения с пыле-грязезащитными уплотнениями 3. В осях катков предусмотрены каналы для подачи смазки на рабочие поверхности катков.

К раме ходовой тележки крепится редуктор (рис. 13) гусеничного хода, преобразующий вращающий момент, передаваемый от регулируемого гидромотора 15 к валу 12 и приводной звезде 11. Редукторы гусеничного хода правой и левой тележек отличаются только правым и левым исполнением. Корпус 14 редуктора литой неразъемный. Редуктор выполнен пятиступенчатым с цилиндрическими зубчатыми передачами. Вращающий момент от шестерни 13, сидящей на валу гидромотора, передается через зубчатое колесо 16 вал-шестерне 17, далее - на зубчатое колесо 3, приводящее в движение вал-шестерню 4. С вала-шестерни 4 посредством зубчатого колеса 5 вращение передается на вал 6 и парой 7 - 8 на вал-шестерню 9, далее - на зубчатое колесо 10, сидящее на шлицевом валу 12, и приводную звезду 11. Для маневров и удержания комбайна на уклонах каждый редуктор снабжен гидромеханическим тормозом 1, который автоматически отключается при движениях комбайна и включается при выключении гидромотора. При этом кулачковая муфта (стопор) 2 пружиной прижимается к зубчатому колесу 3 и вал-шестерня 4 второй ступени стопорится. Такая блокировка гусениц предотвращает произвольные смещения комбайна на уклонах или под действием сил реакции забоя на подачу исполнительного органа.

Блокировка механизма хода гидромеханическим тормозом (рис. 14) снимается следующим образом. При включении механизма хода рабочая жидкость под давлением подается в штоковую полость 3 гидроцилиндра 4. Поршень 5, перемещаясь вправо, сжимает пружину 2 и выводит зубчатое колесо 1 из зацепления.

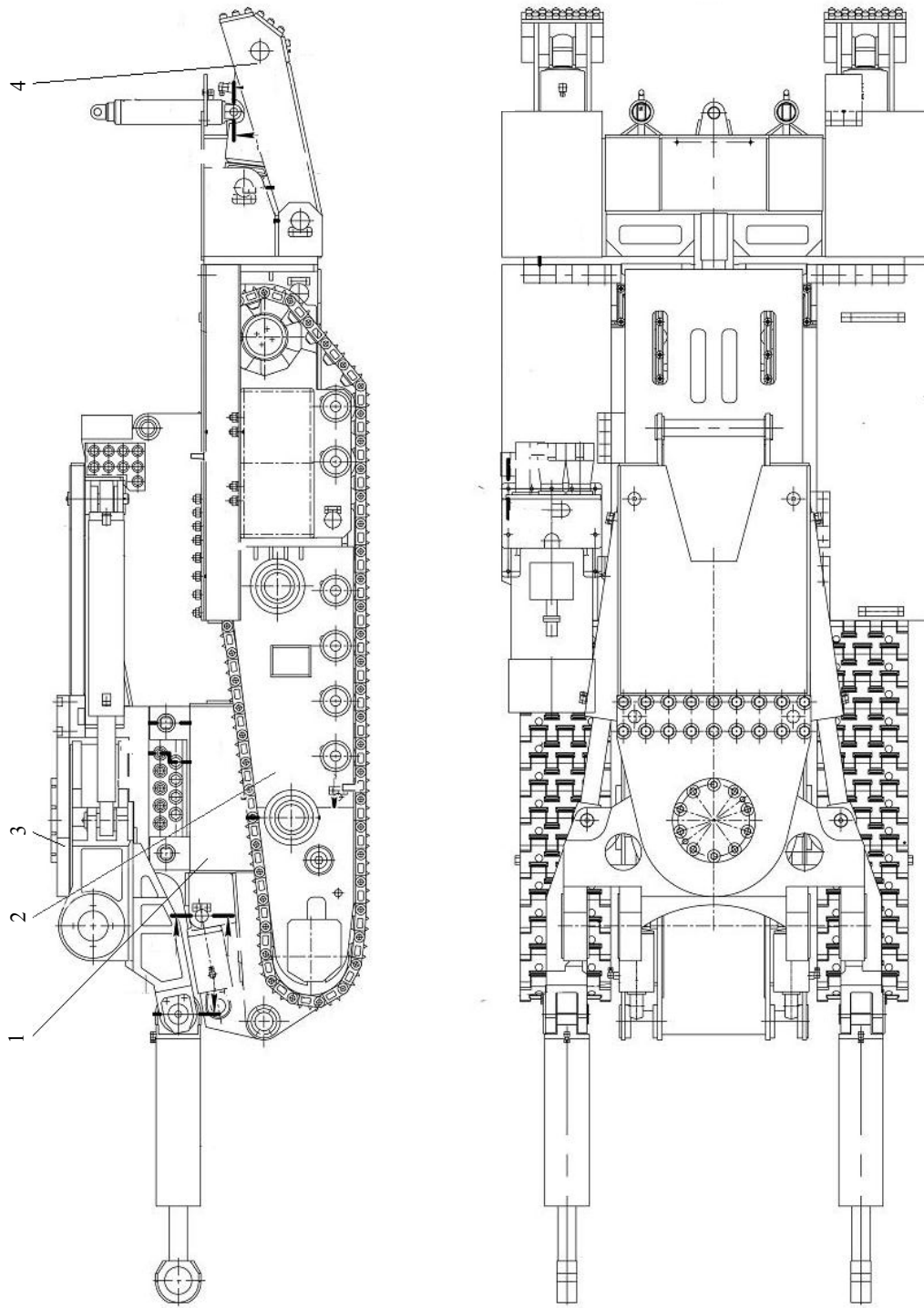


Рис. 10. Ходовая гусеничная тележка

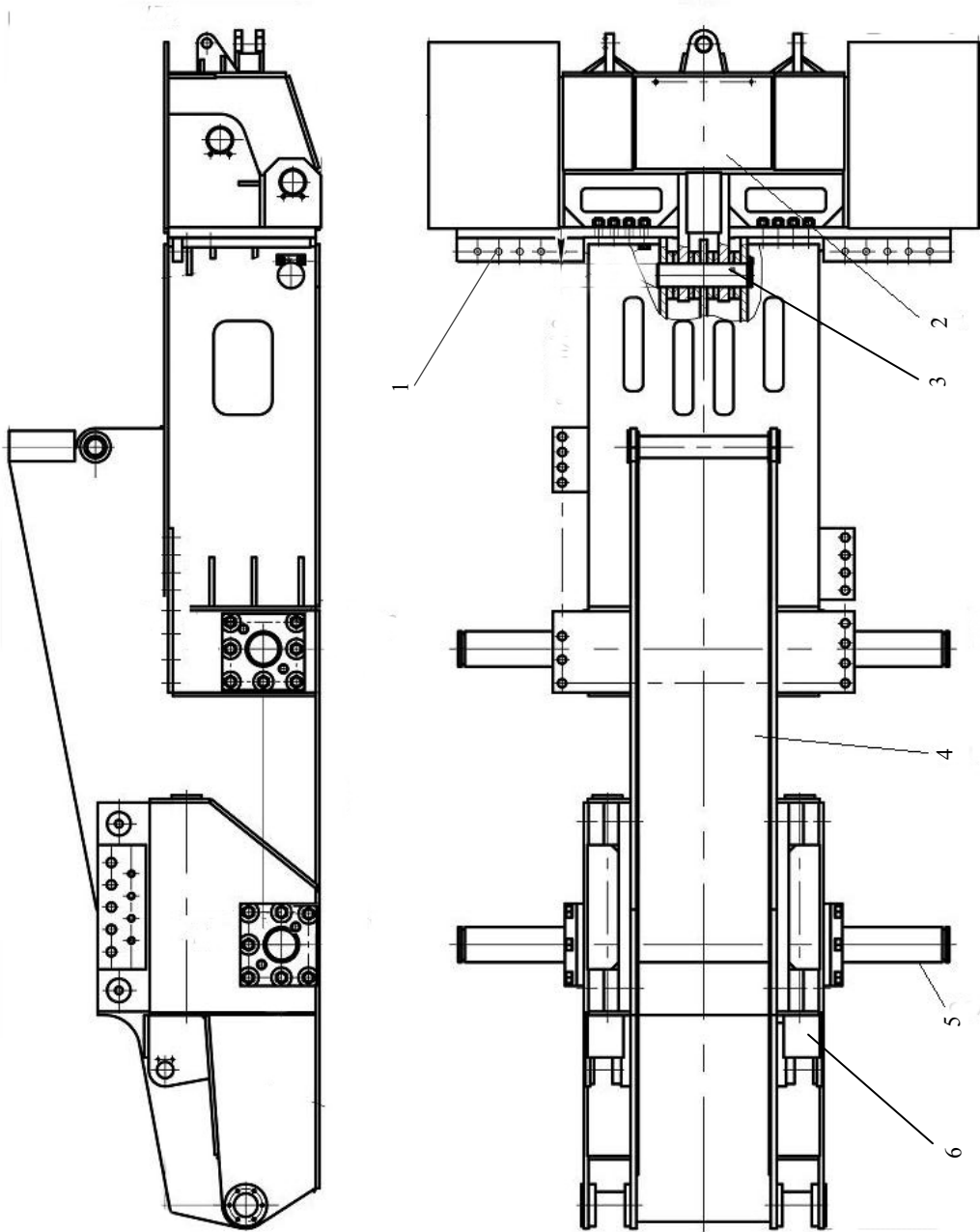


Рис.1.1. Корпус центральная в сборе

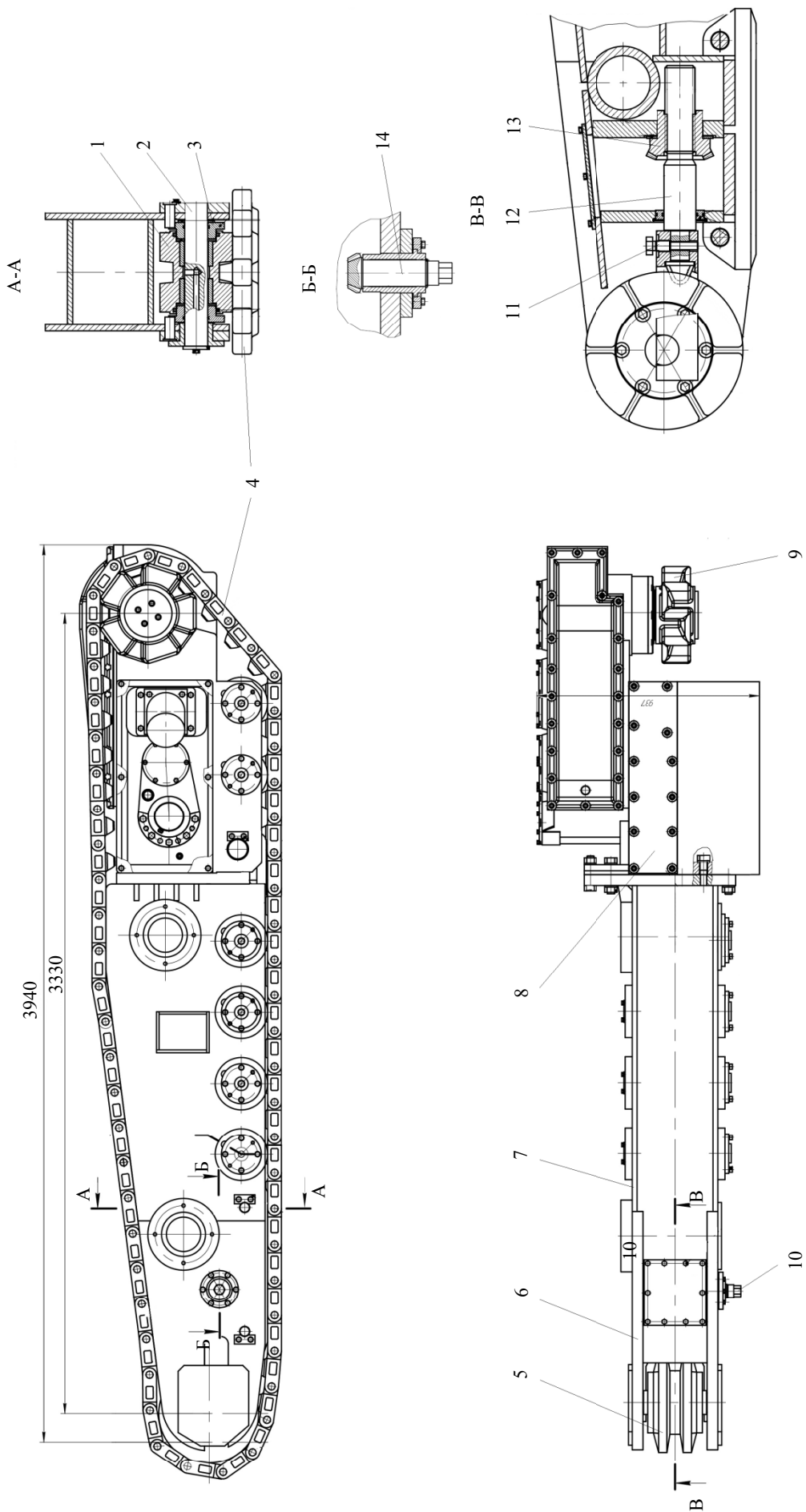


Рис.12. Гусеничная тележка

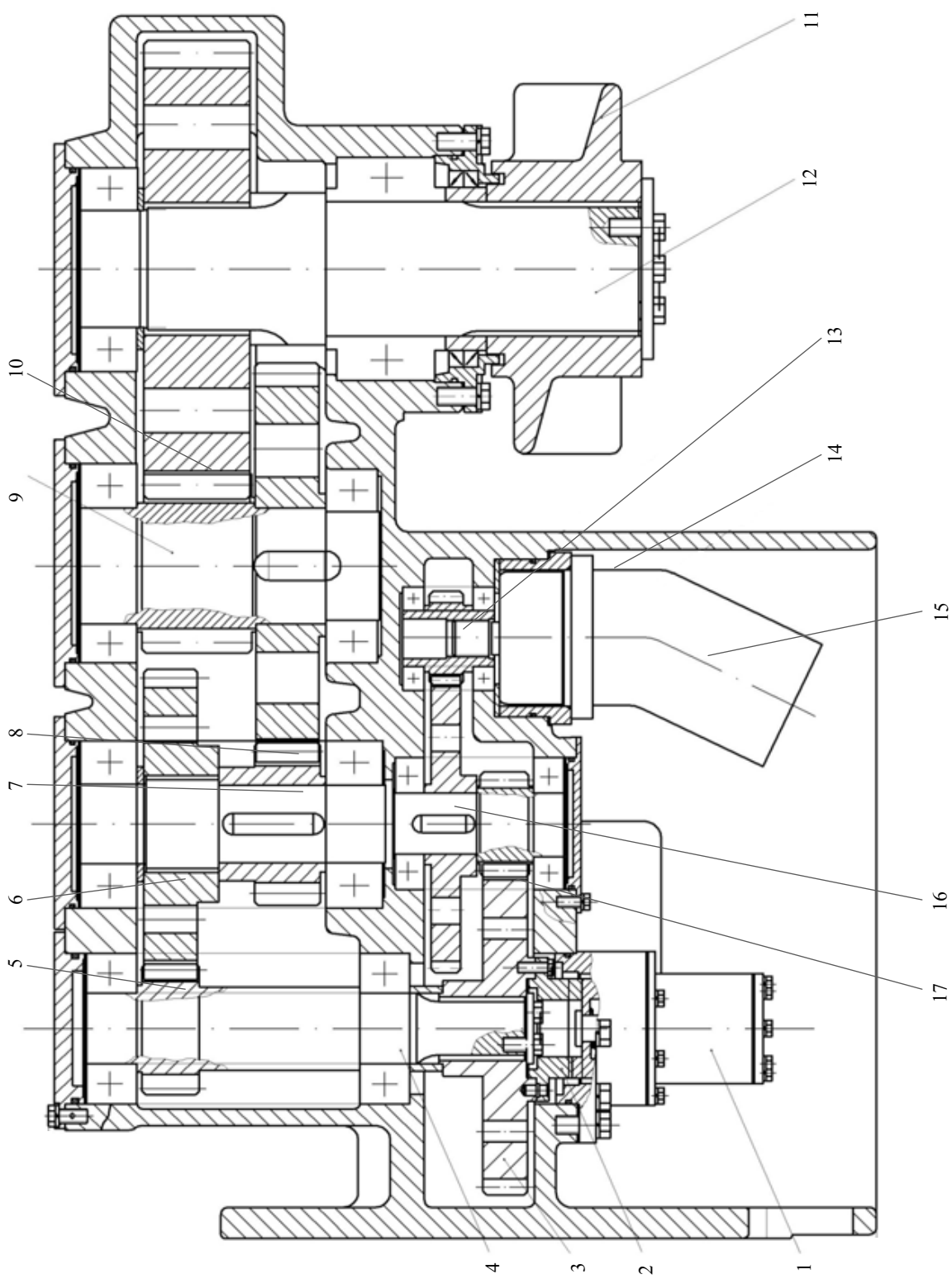


Рис. 13. Редуктор привода гусеничной тележки

7. Поворотная турель

Поворотная турель предназначена для поворота стреловидного исполнительного органа в горизонтальной плоскости.

Узел поворотной турели (рис.15) состоит из основания 1 выполненного в виде полой центральной цапфы, на которую установлена турель 2 с опорой на два роликовых радиально-сферических однорядных подшипника 5. К симметрично расположенным относительно продольной оси комбайна цапфам Ц₁ крепятся гидроцилиндры подъема и опускания стрелы, Ц₂ – стреловидный исполнительный орган, Ц₃ и Ц₄ – гидроцилиндры поворота стрелы.

Для защиты от проникновения загрязнения в подшипниковый узел турели в основании 1 и верхней плите 4 выполнены лабиринтные уплотнения 3. От смещения в осевом направлении верхняя плита удерживается стопорным кольцом 7, которое от смещения в радиальном направлении удерживается крышкой 6. Для пополнения смазки подшипников 5 в корпусе турели предусмотрено отверстие 9, закрываемое винтовой пробкой 10.

Необходимые зазоры между турелью 2 и основанием 1, между турелью и плитой 4 в лабиринтных уплотнениях служат для установки прокладок 8 и 11.

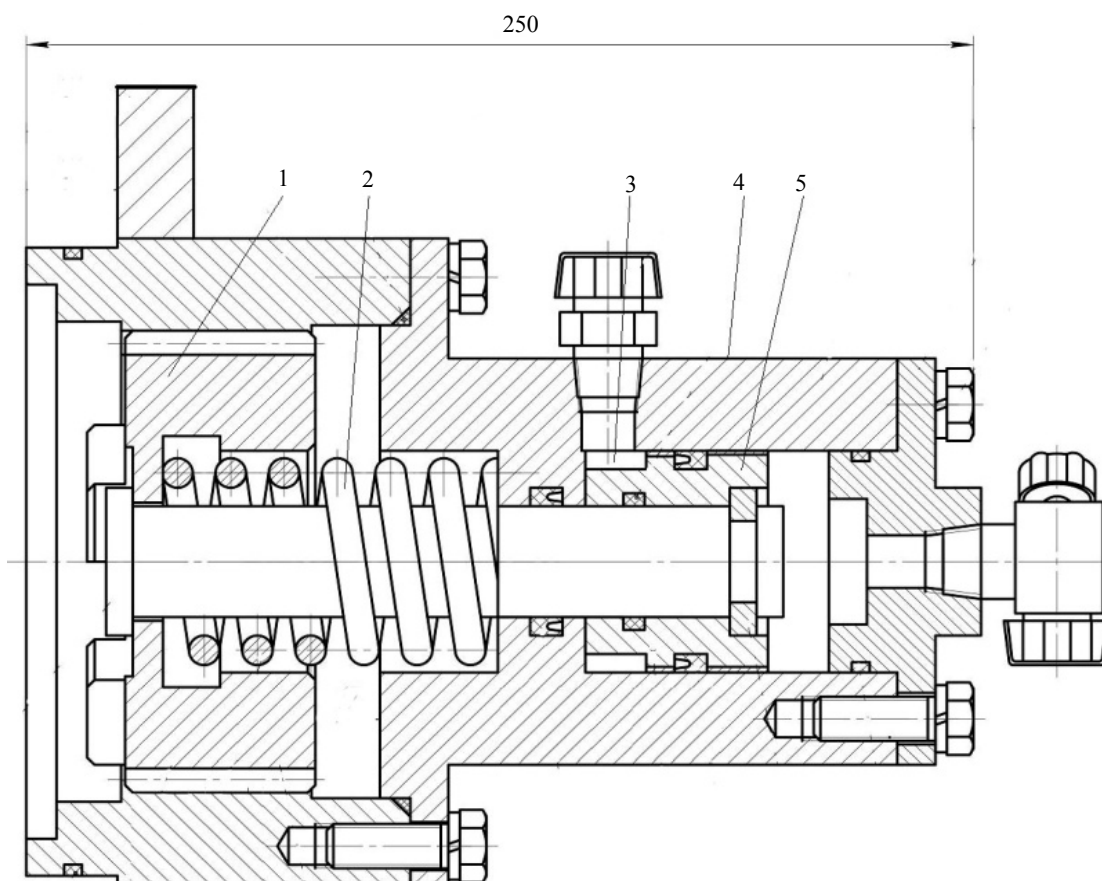
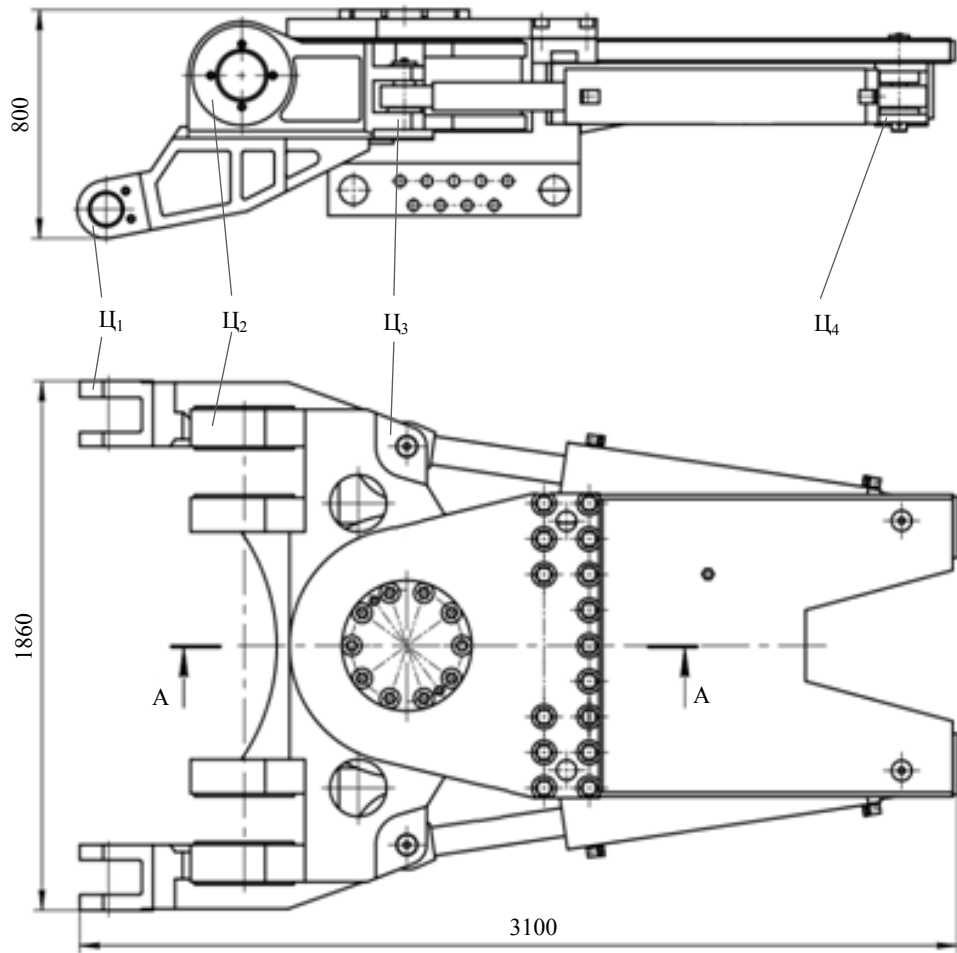


Рис.14. Тормоз гидромеханический



A-A

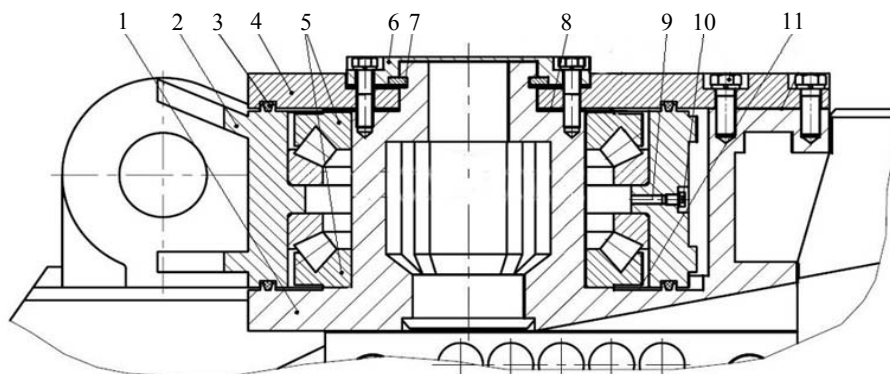


Рис.15. Узел поворотной турели

Контрольные вопросы:

1. Назначение и область применения комбайна КП 21?
2. К какому классу и почему относят комбайн КП 21?
3. Что означает тот факт, что комбайн КП 21 «избирательного действия»?
4. К какому виду следует отнести схему расстановки резцов на коронке исполнительного органа (двухзаходной, однозаходной, шахматной или последовательной)?
5. Какой вид (какие виды) срезов обеспечивают резцы исполнительного органа (эталонный, повторный, шахматный, подрезной, полублокированный, блокированный)?
6. Какой тип резцов устанавливается на коронке (РО, РД, Т, ТК)?
7. Каким образом обеспечивается безопасный тепловой режим работы резцов?
8. Объясните конструктивное исполнение каналов подвода воды к коронке в деталях стрелового исполнительного органа.
9. Каким образом обеспечиваются нормальные условия смазки зубчатой передачи и подшипников стрелы исполнительного органа? Учтите, что угол наклона стрелы при работе и температура нагрева меняются.
10. Какие движения совершает стреловой исполнительный орган при выполнении операций по обработке забоя?
11. Какие функции выполняет центральная цапфа?
12. Какие типы подшипников и почему установлены в центральной цапфе?
13. Перечислите основные сборочные единицы стреловидного исполнительного органа
14. Из каких конструктивных узлов состоит «питатель»?
15. Объясните назначение «питателя».
16. Какие движения совершает питатель и его механизмы?
17. Объясните принцип действия погрузочных устройств «питателя».
18. Объясните назначение расширителя плиты питателя.
19. Каким образом достигается повышение износостойкости желоба конвейера в «питателе» и снижение шума при работе питателя и конвейера.
20. Может ли КП 21 опираться при работе на «питатель» для увеличения устойчивости комбайна при отработке забоя?
21. Из каких узлов состоит ходовая тележка?
22. Какие узлы и сборочные единицы крепятся к ходовой тележке?
23. Объясните особенности конструктивного исполнения центральной рамы ходовой тележки.
24. Сколько ступеней передач в редукторе гусеничной тележки и почему?
25. Каким образом изменяется направление перемещения КП 21 по выработке?
26. Что представляет собой «стояночный тормоз» гусеничной тележки?
27. Объясните работу механизма блокировки механизма хода.
28. К чему крепится и на что опирается поворотная турель?
29. К чему крепится и на что опирается конвейер?
30. К чему крепится и на что опирается гусеничная тележка?
31. К чему крепится и на что опирается питатель?
32. К чему крепится и на что опирается стреловидный исполнительный орган?

Библиографический список

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах». Серия 05. Выпуск 40. – 5-е изд., испр. и доп. – М.: ЗАО «Научно-технологический центр исследований проблем промышленной безопасности». 2017, 198 с.
2. НПАОП 10.0-3.01-90. Нормативы по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Наименование основных параметров и размеров	Значение
1.Техническая производительность, м ³ /мин, не менее: - по углю и породе, $\sigma_{сж} \leq 42$ МПа - по породе прочностью $\sigma_{сж} = 56$ МПа - по породе прочностью $\sigma_{сж} = 100$ МПа	2 0,7 0,3
2 Габаритные размеры комбайна в транспортном положении, м, не более: - ширина - высота - длина	2,4 1,85 12,5
3.Исполнительный орган	Телескопическая стрела с продольно-осевой коронкой
4.Режущие коронки типа: - шнековая - угольная	$\varnothing 885$ мм, L=650 $\varnothing 917$ мм, L=940
5.Частота вращения коронки, мин ⁻¹	50
6.Средняя скорость резания, м/с	2
7. Мощность электродвигателя исполнительного органа, кВт, не менее	110 (132)
8.Величина выдвигения исполнительного органа, мм, не менее	500
9.Размеры размахов стрелы, м, не менее: - по высоте - по ширине	4,5 6,5
10.Ходовая часть	Гусеничная, с самоходными тележками
11. Тип привода ходовой части	Гидравлический
12. Скорость передвижения, м/с (м/мин), не менее - рабочая - маневровая - ускоренная	0,02 (1,2) 0,067 (4,0) 0,17 (10)
13.Тип тормозов	Кулачковые
14.Питатель	Со сменными нагребающими элементами: звезды или лапы
15. Тип привода питателя	Гидравлический
16.Частота вращения диска, мин ⁻¹	30
17.Конвейер	Скребковый, реверсивный
18.Тип скребковой цепи	Шарнирная
19.Скорость цепи, м/с	0,9
20.Ширина желоба, мм	550
21.Мощность электродвигателя конвейера, кВт: - одноприводной - двухприводной	30 2x15
22. Гидросистема. Насосы – тип и количество, шт - аксиально-поршневой регулируемый - шестеренный нерегулируемый (закачной)	3 1
23.Максимальное давление, МПа - в силовой магистрали - в магистрали натяжения цепи конвейера и в линиях управления	18 4
24.Мощность электродвигателя привода станции насосной, кВт, не менее	45
25.Электрооборудование. Напряжение силовых цепей, В	660 или 1140
26. Суммарная мощность электродвигателей установленных на комбайне, кВт	190,5
27.Система пылеподавления, тип	Орошение с подводом воды в зоны резания и пересыпа
28.Насосная установка, тип	Центробежный водяной
29.Крепеподъемник, тип	Рычажный, гидравлический
30. Грузоподъемность, кг, не более	200

СОДЕРЖАНИЕ

1.Цель, задачи и методика проведения лабораторной работы.....	3
2.Общие сведения.....	3
3.Общее устройство и технология работы комбайна КП21	5
3.1 Общее устройство	5
3.2 Кинематическая схема	5
4.Стреловидный исполнительный орган.....	8
5.Питатель	14
6.Ходовая гусеничная тележка.....	17
7.Поворотная турель	22
Контрольные вопросы.....	24
Библиографический список.....	25
Приложение	26

ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

КОМБАЙН ПРОХОДЧЕСКИЙ КП21

ЧАСТЬ I. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО

*Методические указания к лабораторной работе
для студентов специальности 21.05.04*

Сост.: *В.В. Габов, Д.А. Задков, Ю.В. Лыков*

Печатается с оригинал-макета, подготовленного
кафедрой машиностроения

Ответственный за выпуск *В.В. Габов*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 28.06.2019. Формат 60×84/8.
Усл. печ. л. 3,1. Усл.кр.-отт. 3,1. Уч.-изд.л. 2,6. Тираж 100 экз. Заказ 643. С 242.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2