

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Тема 1 КРАНЫ МОСТОВОГО ТИПА: КОЗЛОВЫЕ КРАНЫ	7
1.1 Консольно-козловой кран ККС-10	7
1.2 Консольно-козловой кран ККЛ-16	22
1.3 Консольно-козловой кран ККЛ-32	32
1.4 Козловой кран ЛТ-62	42
Тема 2 КРАНЫ МОСТОВОГО ТИПА: МОСТОВЫЕ КРАНЫ	51
2.1 Мостовые краны	51
Тема 3 КРАНЫ СТРЕЛОВОГО ТИПА: БАШЕННЫЕ КРАНЫ	61
3.1 Башенный кран КБ-572	61
Тема 4 КРАНЫ СТРЕЛОВОГО ТИПА: САМОХОДНЫЕ СТРЕЛОВЫЕ КРАНЫ	71
4.1 Автомобильные краны	71
4.2 Пневмоколесные краны	98
4.3 Кран КС-45717К-1Р	117
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	163
Приложение А (справочное) Общий вид и схема монтажа крана ККС-10 стреловыми самоходными кранами	164
Приложение Б (справочное) Устройство консольно-козловой крана ККС-10	165
Приложение В (справочное) Управление механизмами крана КС- 45717К-1Р	167
Приложение Г (справочное) Перечень ключевых слов	168

ВВЕДЕНИЕ

При садово-парковом и ландшафтом строительстве, природообустройстве, лесозаготовках и в лесном хозяйстве выполняется большой объем подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных работ. Это требует высокопроизводительных машин, обеспечивающих полную механизацию погрузки как штучных, так и сыпучих грузов.

Технологический процесс современных складских работ включает большой объем погрузочно-разгрузочных работ, для выполнения которых используется разнообразное оборудование: краны различных конструкций (мостовые, козловые, кабельные, мостокабельные, стреловые), самоходные погрузчики, лебедки с канатно-блочными системами, бревновалы и др.

Учебное пособие предназначено для студентов профилей 190109.62 «Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды» и 190111.62 «Машины и оборудование для садово-паркового и ландшафтного строительства направления» 190100 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Профессиональные компетенции (ПК) обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Подъемно-транспортные и погрузочные машины»:

ПК 8: способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов подъемно-транспортных и погрузочных машин;

ПК 11: способен в составе коллектива исполнителей участвовать в проведении испытаний подъемно-транспортных и погрузочных машин.

Дисциплина «Подъемно-транспортные и погрузочные машины» изучается в течение одного семестра, завершающего экзаменом, и предусматривает следующий объем курса: лекции – 30 часов; практические занятия – 20 часов; лабораторные занятия – 20 часов; самостоятельная работа – 74 часа.

Учебным планом также предусмотрена расчетно-графическая работа.

Пособие предполагается использовать при самостоятельном изучении соответствующих тем курса лекций, для изучения теоретического материала перед проведением лабораторных и практических занятий, а также для работы над расчетно-графическим заданием и самостоятельной работы студентов (СРС) в течение семестра и перед экзаменом.

Пособие оснащено всеми необходимыми теоретическими сведениями, справочным материалом и контрольными вопросами.

Перед проведением лабораторной работы или практического занятия необходимо изучить теоретический материал и проработать вопросы, перечень которых дается в данном пособии.

Порядок самостоятельного изучения тем:

1 Изучить общее устройство кранов по следующим темам:

1.1 краны мостового типа: козловые краны;

1.2 краны мостового типа: мостовые краны;

1.3 краны стрелового типа: башенные краны;

1.4 краны стрелового типа: самоходные стреловые краны;

2 Вычертить кинематические или гидравлические схемы кранов.

3 Ответить на контрольные вопросы.

4 Оформить отчет в соответствии с требованиями СТП 3.4.204-01 и защитить у преподавателя, ведущего практические занятия.

При изучении козловых, башенных и мостовых и самоходных стреловых кранов следует уяснить конструкцию, назначение, компоновку и расположение их основных элементов, в том числе: механизмов подъема и опускания груза, передвижения грузовой тележки, поворота стрелы и передвижения крана; несущей фермы с ездовой балкой и опор с ходовыми тележками; грузовой тележки; кабины крановщика; лестниц и переходов по элементам крана.

Следует уяснить сущность операций, выполняемых при управлении работой механизмов крана (подъема и опускания груза, передвижения грузовой тележки, поворота стрелы, передвижения крана).

Следует изучить принципиальную электрическую, кинематическую или гидравлическую схему крана, уяснив при этом работу элементов схемы при пуске, остановке, реверсировании и торможении механизмов крана.

Следует ознакомиться с технологическими схемами штабелечочно-погрузочных участков, обслуживаемых консольно-козловыми и башенными кранами. Необходимо также ознакомиться с устройством кранового пути.

Следует установить зависимость производительности крана от величины резервного запаса лесоматериалов (по заданию преподавателя).

При ознакомлении с механизмами крана необходимо детально разобраться в том, как осуществляется передача движения от двигателя механизма к рабочим органам (ходовые колеса грузовой тележки или ездовых тележек крана, грузоподъемная траверса или грейфер). Уяснить схему запасовки канатов грузоподъемного механизма и механизма передвижения грузовой тележки и взаимодействие всех элементов схемы. Нужно иметь представление о том, как подводится электроэнергия к механизмам крана.

Необходимо ознакомиться: с ограничениями и блокировками, обеспечивающими безопасность работы крана; при этом следует получить четкое представление о том, как ограничивается передвижение грузовой тележки и крана, что служит для ограничения грузоподъемности и как

регулируется это устройство, почему нельзя работать при открытой двери кабины крановщика, как предотвращается угон крана по рельсам под действием сильного ветра. Разобраться в устройстве и принципе действия сигнализатора давления ветра, а также в механизме и принципе действия автоматически работающего рельсозахвата.

Рекомендуется обратить наибольшее внимание на конструктивные особенности консольного расположения (по отношению к несущей ферме) грузовой тележки с кабиной (у крана ККЛ-32), уяснив при этом следующее:

- а) за счет чего обеспечивается устойчивое консольное положение грузовой тележки;
- б) по каким рельсовым путям перемещаются колеса грузовой тележки и что служит для их правильной установки относительно рельсов;
- в) как осуществляется переход людей из кабины крановщика в кабину грузовой тележки.

Необходимо уяснить место расположения, конструкцию, компоновку и принцип работы механизмов крана и органов управления механизмами крана.

Следует ознакомиться с оборудованием кабины крановщика и оценить удобство его расположения и комфортность работы крановщика.

Изучение принципиальной электрической, кинематической или гидравлической схем предполагает, что студенты знакомы с условными обозначениями элементов схем и систем автоматического управления, а также имеют некоторые навыки чтения подобных схем, позволяющие разобраться в их работе.

Изучение следует начать с силовой части схемы, уяснив при этом, к какому механизму относится тот или иной двигатель, как подается питание, может ли двигатель реверсироваться.

В конспект следует записать назначение крана, особенности его конструкции, а также основные технико-экономические показатели.

ТЕМА 1 КРАНЫ МОСТОВОГО ТИПА: КОЗЛОВЫЕ КРАНЫ

1.1 Консольно-козловой кран ККС-10

Кран ККС-10 (рисунок Б.1) предназначен для штабелевки сортиментов и других длинномерных грузов и их погрузки на подвижной железнодорожный состав на крупных складах.

Консольно-козловой кран ККС-10 имеет следующую техническую характеристику.

Таблица 1 – Техническая характеристика крана ККС-10

Параметры	Показатели
Грузоподъемность, кН	100
Пролет, м	20 или 32
Рабочий вылет консолей, м	8 и 9
Высота подъема крюка от головки рельсов, м	10 м
База ходовой части	14
Скорости движения, м/с:	
подъема груза	0,25
передвижения тележки	0,67
передвижения крана	0,60
Мощности электродвигателей механизмов (кВт):	
подъема и опускания груза	22,0
передвижения тележки	5,0
передвижения крана	2х7,5
Масса крана, т	41,4

Металлоконструкция крана (рисунок 1, а) состоит из несущей фермы 4 и двух опор — жесткой 2 и гибкой 9. Несущая ферма представляет собой решетчатую конструкцию прямоугольного сечения. Она состоит из пяти секций (трех средних и двух консолей), соединенных между собой болтами. Пролет крана может быть уменьшен до 20 м за счет изъятия средней секций несущей фермы длиной 12 м.

К нижнему поясу несущей фермы на болтах подвешен монорельс 3, по которому передвигается грузовая тележка 6 вместе с кабиной 5 крановщика. Внутри фермы по нижнему ее поясу проложен настил, служащий для прохода при обслуживании грузовой тележки и лебедки ее передвижения, установленной на консоли. Монорельс изготовлен из двутавровой балки, нижняя полка которой усилена приваренной к ней стальной полосой.

Рисунок 1 – Консольно-козловой кран ККС-10: *a* – общий вид крана, *б* – схема привода кабельного барабана, *в* – запасовка грузоподъёмного каната, *г* – запасовка тягового каната

На правой консоли (со стороны гибкой опоры) размещены две ремонтные площадки 8 (рисунок 1, а); их расположение сделано таким, чтобы при установке кабины против посадочной площадки (на гибкой опоре) грузовая тележка оказалась между ремонтными площадками.

Правая консоль на 2 м короче левой, что сделано с целью сохранения одинакового вылета крюка в крайних положениях грузовой тележки на обеих консолях.

Обе опоры крана, жесткая и гибкая, выполнены двухстоечными. Верхние концы стоек присоединены к несущей ферме, нижние опираются на четыре одноколесные ходовые тележки 1, две из которых приводные. Приводные тележки расположены в плане по диагонали, что сделано с целью улучшить условия передвижения крана в периоды разгона и торможения. Приводная и не приводная ходовые тележки каждой опоры соединены между собой стяжками. Свободный внутренний просвет опор, равный 8,5 м на максимальной высоте подъема груза, позволяет перемещать без разворота пачки лесоматериалов длиной до 8 м с одной консоли на другую. Пачки лесоматериалов длиной более 8 м необходимо разворачивать на 90° перед пропуском их мимо опоры.

Все четыре стойки в средней части имеют фланцевый разъем, разделяющий их на верхнюю и нижнюю секции, что необходимо для монтажа крана.

Жесткие опорные стойки изготовлены в виде решетчатых ферм треугольного поперечного сечения, расширяющихся к верху. Гибкие опорные стойки - плоской конструкции, усиленные поясами из швеллеров. Гибкая опора соединена с несущей фермой шарнирно, что позволяет ей несколько смещаться относительно фермы при некотором нарушении ширины колеи кранового пути. Для жесткого соединения опор с несущей фермой служат подкосы и подкосные фермы. На гибкой опоре смонтирована огражденная лестница 11, которая заканчивается посадочной площадкой, предназначенной для входа в кабину.

Основой приводной тележки (рисунок 2) является рама 5, выполненная из швеллеров. На раме установлен электродвигатель 9, передающий крутящий момент на ходовое колесо 6 через цилиндрический двухступенчатый редуктор 2 и открытую передачу. На быстроходном валу редуктора установлен тормозной шкив колодочного тормоза 10. К раме тележки приварен кронштейн наклонного фланца 7, к которому присоединяется нижний конец опоры. В щеках кронштейна находится ось 1 для крепления монтажного полиспаста. С противоположной стороны к раме приварена стойка 4 противоугонного захвата.

Ось ходового колеса неподвижно крепится в расточках швеллеров рамы. Ходовое колесо с зубчатые венцом открытой передачи, посажено на ось на двух сферических роликоподшипниках. Ведущая шестерня 8

открытой передачи находится в постоянном зацеплении с зубчатым венцом ходового колеса. Вал 12 ведущей шестерни вращается в двух подшипниках, и соединен с тихоходным валом редуктора зубчатой муфтой 11. Вращающиеся детали приводной тележки закрыты кожухом 3. Ведомые тележки не имеют привода, зубчатых венцов на ходовых колесах и вала с ведущей шестерней открытой передачи.

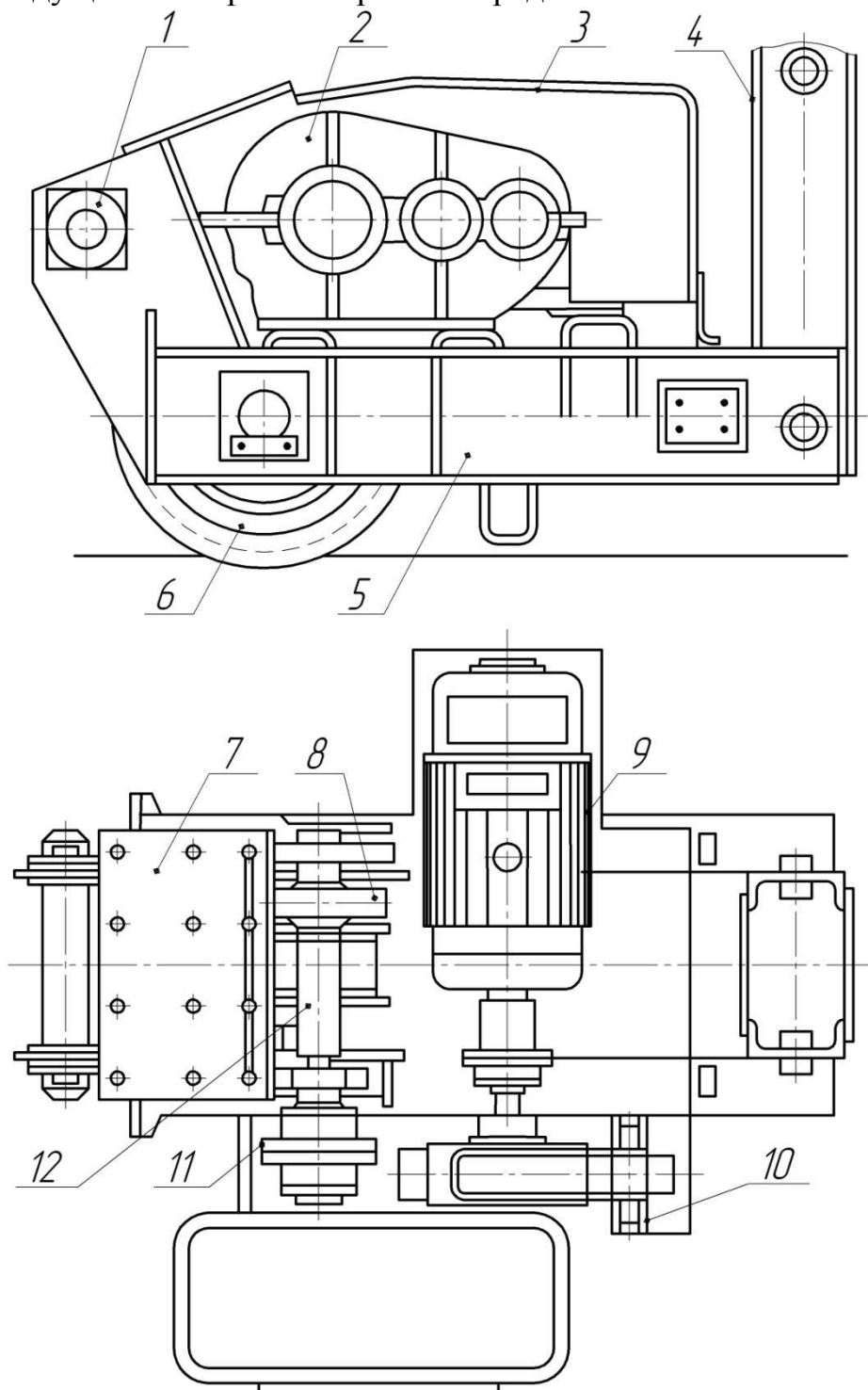


Рисунок 2 – Ходовая приводная тележка крана ККС-10

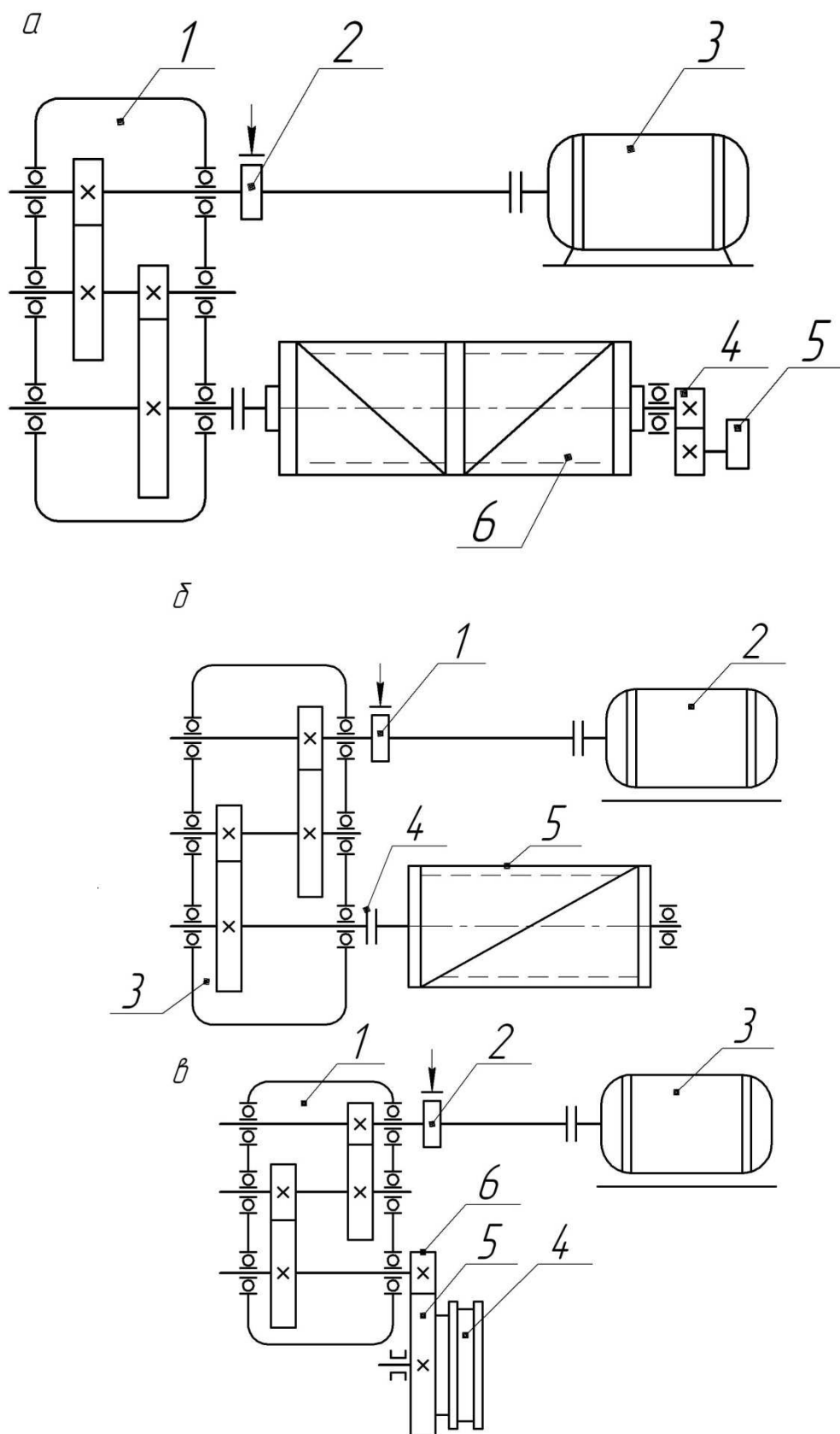


Рисунок 3 – Кинематические схемы механизмов крана ККС-10: *a* – механизма подъёма груза, *б* – механизма передвижения грузовой тележки, *в* – механизм передвижения крана

Кинематическая схема механизма передвижения крана изображена на рисунке 3, *в*. Здесь позициями 1, 2, 3 обозначены соответственно редуктор РЦД-350-20-1 (1 ступень имеет $z_{ш} = 27$, $z_k = 121$, $m = 2$; 2 ступень имеет $z_{ш} = 24$, $z_k = 108$, $m = 3$), колодочный тормоз ТКГ-200 и электродвигатель МТФ-211-6 мощностью $N = 7,5$ кВт и частотой вращения $n = 925$ об/мин. Ходовое колесо 4 диаметром 550 мм с зубчатым венцом 5 ($z_{ш} = 31$, $z_k = 62$, $m = 8$) получает вращение от тихоходного вала редуктора через ведущую шестерню 6.

Механизм подъема и опускания груза (рисунок 3, *а*) представляет собой однобарабанную лебедку с электроприводом. От двигателя 3 (МТФ-412-8, $N = 22$ кВт, $n = 715$ об/мин) крутящий момент передается на двухступенчатый редуктор 1 (РМ-500, 1 ступень имеет $z_{ш} = 16$, $z_k = 83$, $m = 6$, 2 ступень имеет $z_{ш} = 18$, $z_k = 81$, $m = 4$), тихоходный вал которого через зубчатую муфту соединен с грузовым барабаном 6 диаметром 400 мм. На барабане имеются две встречные нарезки, на которые навиваются две ветви грузоподъемного каната. Колодочный тормоз 2 (ТКГ-300) установлен на быстроходном валу редуктора. На свободном конце грузового барабана закреплена шестерня 4, передающая вращение через ведомую шестерню на винт конечного выключателя 5, контролирующего предельно допустимую высоту подъема крюка. При вращении винта, сидящая на нем гайка получает продольное перемещение. При определенном числе оборотов барабана, соответствующем предельно-допустимой высоте подъема крюка, гайка воздействует на штырь конечного выключателя, в результате чего двигатель 3 отключается, а тормоз 2 затормаживает механизм подъема груза.

Схема запасовки грузоподъемного каната изображена на рисунке 1, *в*. Ветви 1 грузоподъемного каната сходят с барабана 2 и, обогнув неподвижные 3 и подвижные 4 блоки полиспаста, закрепляются на траверсе 5, имеющей центральный крюк и две боковые скобы для навески стропов. При такой схеме запасовки траверса подвешена на двух параллельных и сравнительно далеко отстоящих друг от друга ветвях полиспаста, в результате чего устраняются перекосы при подъеме грузов со смещенным центром тяжести.

На рисунке 5 изображена грузовая тележка. Электродвигатель 5, грузовой барабан 6, редуктор 9 и другие элементы механизма подъема груза размещены на раме 1, подвешенной к двум четырехколесным тележкам 2. Колеса 8 тележек перемещаются по нижним полкам двутавровой балки 7, являющейся монорельсом. Между колесами к раме тележек со стороны монорельса приварены упоры. Упоры обеспечивают зависание тележки на нижней полке монорельса в случае поломки осей колес. На раме тележки установлено коромысло 11, сваренное из уголков и

косынок. По концам коромысла на осях расположены катки 3, которые при перекосах грузовой тележки опираются на полосы 10, приваренные к нижнему поясу несущей фермы. Неподвижные блоки 4 полиспаста размещены внизу тележки между швеллерами рамы.

У кранов ККС кабина крановщика перемещается вместе с грузовой тележкой, шарнирно соединенной с дополнительной двухколесной тележкой, к которой подвешена кабина.

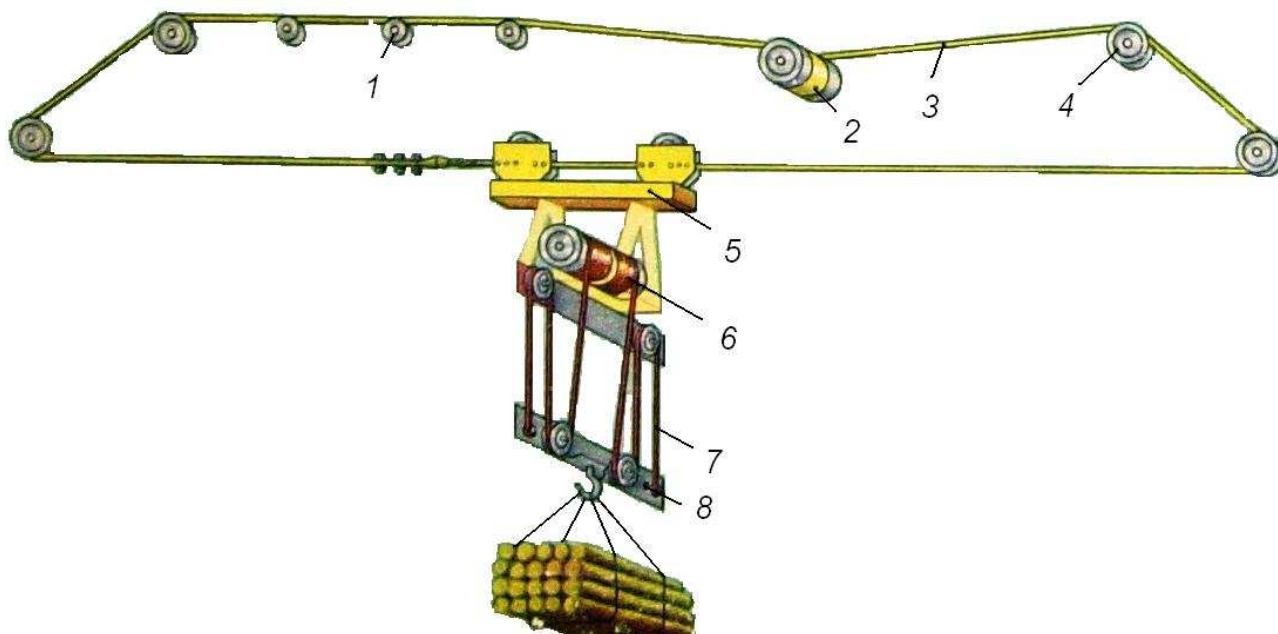


Рисунок 4 – Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки: 1 – поддерживающий ролик, 2 – барабан механизма передвижения грузовой тележки, 3 – канат передвижения грузовой тележки, 4 – отклоняющий ролик, 5 – грузовая тележка, 6 – барабан механизма подъема груза, 7 – канат грузового полиспаста, 8 – грузовая траверса

Грузовая тележка получает привод от однобарабанной лебедки через канатоблочную систему (рисунок 4). Лебедка установлена на несущей ферме над гибкой опорой. Кинематическая схема лебедки изображена на рисунке 3, б. Крутящий момент от двигателя 2 (МТФ-112-6, $N = 5$ кВт, $n = 910$ об/мин) передается на цилиндрический двухступенчатый редуктор 3 (РМ-350, 1 ступень имеет $z_{ш} = 18$, $z_{к} = 81$, $m = 3$, 2 ступень имеет $z_{ш} = 16$, $z_{к} = 83$, $m = 4$), тихоходный вал которого через пальцевую муфту 4 соединен с валом нарезного барабана 5 диаметром 310 мм. Колодочный тормоз 1 (ТКГ-200) расположен между двигателем и редуктором.

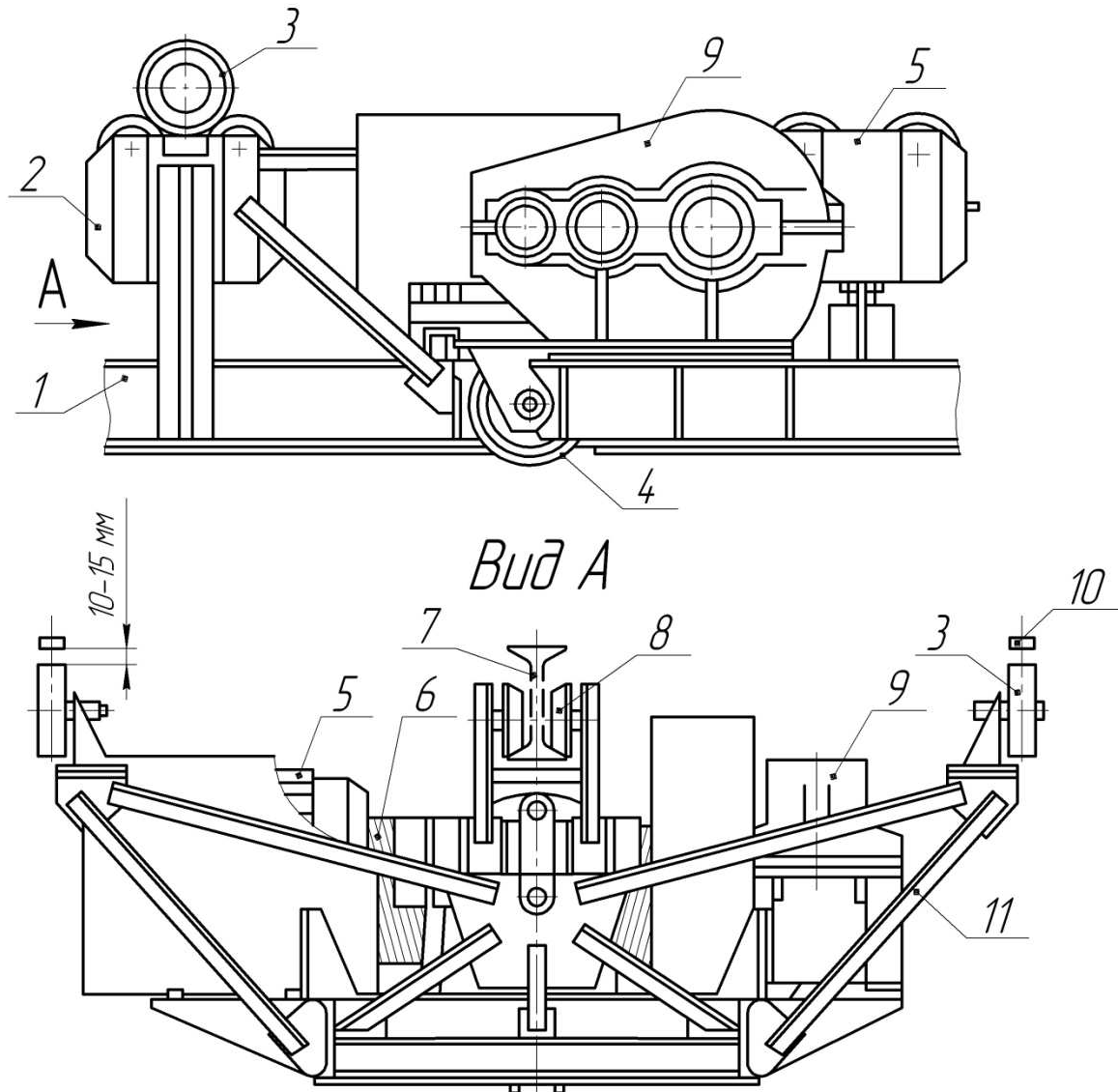


Рисунок 5 – Грузовая тележка крана ККС-10

Схема запасовки тягового каната изображена на рисунке 1, *г*. Две ветви тягового каната 6 имеют разные направления намотки на барабан 3. Одна ветвь проходит вдоль несущей формы, опираясь на поддерживающие ролики 2, огибает направляющие блоки 1, установленные на дальней по отношению к лебедке консоли, и крепится к раме грузовой тележки 5; вторая ветвь, обогнув направляющие блоки 4 на ближней консоли, крепится к грузовой тележке с другой стороны. Благодаря разному направлению намотки, одна ветвь тягового каната при вращении барабана наматывается на него, а другая сматывается. Для изменения направления движения тележки электродвигатель привода тележки реверсируется.

Электроэнергия подается к крану по гибкому кабелю. Для намотки кабеля в нижней части гибкой опоры установлен кабельный барабан 10 (рисунок 1, *а*) с грузовым приводом. С кабельным барабаном 1 (рисунок 1, *б*) на одной оси сидит меньший по диаметру барабан 2 с навитым на него

канатом 3, входящим в полиспаст 4. К подвижным блокам полиспаста подвешена тележка 5 с грузом, перемещающаяся по наружным направляющим гибкой опоры.

При разматывании кабеля создается сопротивление, в результате чего к барабану прикладывается касательное усилие, достаточное для того, чтобы оба барабана 1 и 2 начали вращаться. При этом канат 3 навивается на барабан 2 и тележка 5 с грузом поднимается. При движении крана в обратную сторону груз под действием собственного веса опускается, в результате чего изменяется направление вращения кабельного барабана и происходит навивка на него кабеля. Вместимость барабана 1 составляет 100 м кабеля, что позволяет крану перемещаться по крановому пути длиной 200 м.

Управления механизма подъема груза, передвижения тележки и передвижения крана осуществляется кулачковыми контроллерами, установлены в кабине крановщика. В цепь контроллеров включены пускорегулирующие сопротивления для изменения частоты вращения электродвигателей механизмов.

Кран имеет следующие ограничения: ограничение высоты подъема груза, ограничение передвижения грузовой тележки по монорельсу и крана по крановому пути. Для этой цели использованы конечные выключатели, контакты которых включены в цепь питания катушек контакторов, обслуживающих эти механизмы. При подъеме груза на предельно допустимую высоту, а также при приходе грузовой тележки или крана в крайние рабочие положения происходит срабатывание соответствующего конечного выключателя, в результате чего привод данного механизма обесточивается и затормаживается.

Также с помощью конечного выключателя блокирована входная дверь кабины. Если дверь кабины не закрыта, то включение механизмов крана невозможно.

Для предотвращения угона крана по крановым путям при сильном ветре служат противоугонные захваты, устанавливаемые в стойках 4 приводных тележек (рисунок 2). Конструкция противоугонного захвата изображена на рисунке 12. Захват действует автоматически при достижении ветром предельно допустимой силы.

Для замера силы ветра служат сигнализаторы (датчики), устанавливаемые на верхней точке крана (рисунок 1, а, поз. 7). Датчик (рисунок 6) регистрирует давление ветра в наиболее опасном для крана направлении – вдоль крановых путей. Он установлен в таком положении, чтобы измерительное крыло 1 было направлено вдоль несущей фермы.

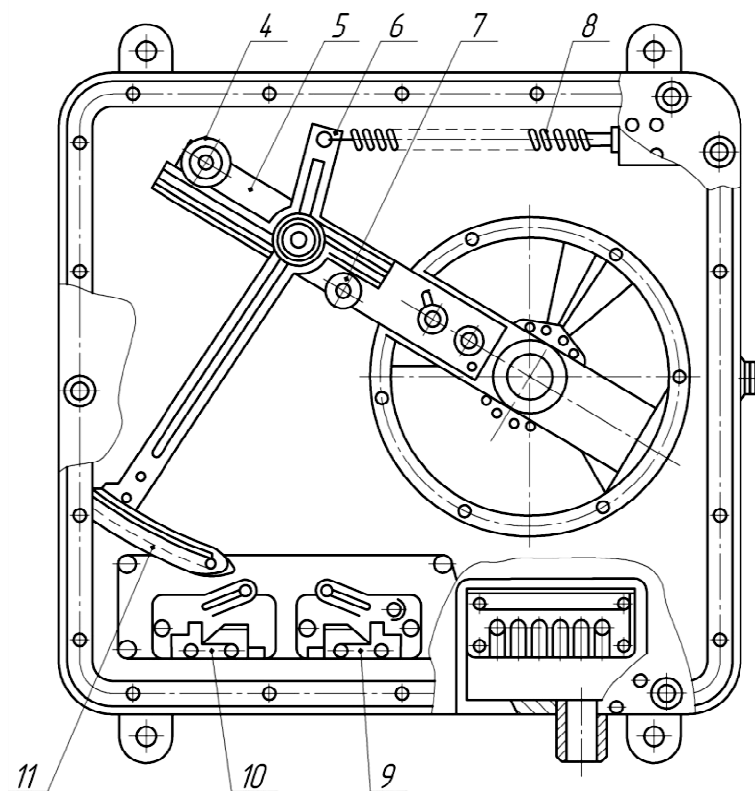
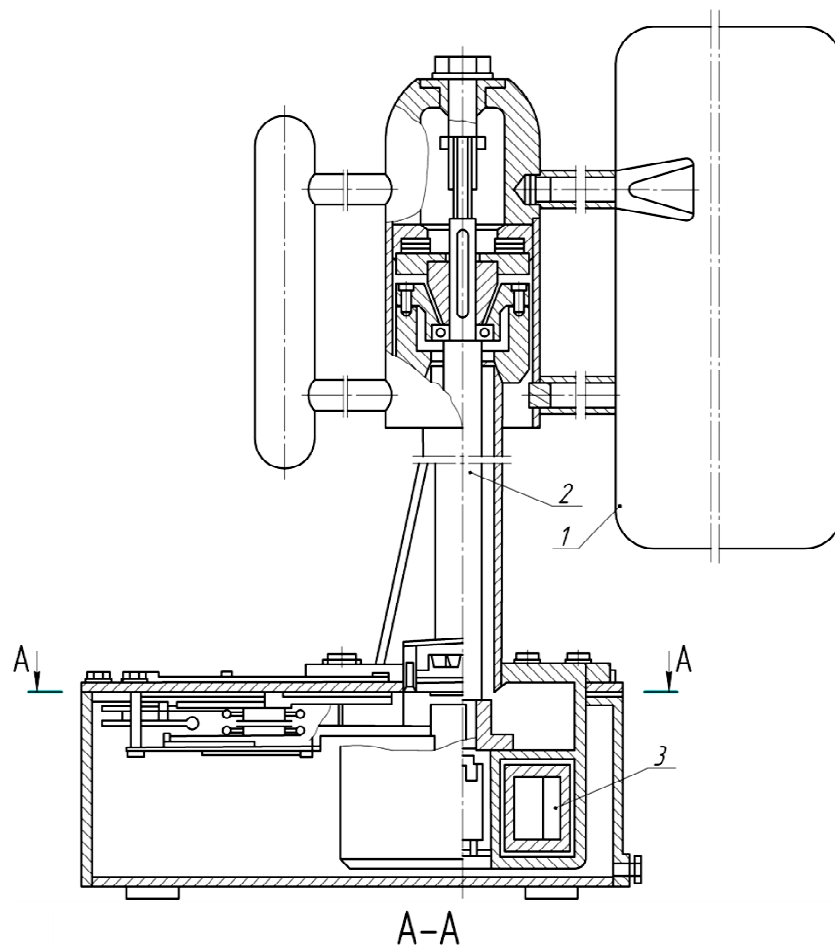


Рисунок 6 – Сигнализатор (датчик) давления ветра

Под действием ветра крыло отклоняется и поворачивает рычаг 5, жестко посаженной на его ось 2.

В зависимости от направления поворота крыла, один из роликов (4 или 7), сидящих на рычаге 5, воздействует на фигурный рычаг 6 с лекалом 11 и поворачивает его. Повороту рычага 6 препятствует пружина 8. Расположение роликов обеспечивает поворот рычага 6 с лекалом в одну и ту же сторону независимо от направления ветра и поворота крыла 1. При повороте лекало воздействует на микровыключатели 10 и 9.

При силе ветра 1,5 МПа (что соответствует скорости ветра 12 м/с) срабатывает микровыключатель 10, в результате чего отключаются электродвигатели обеих ходовых тележек крана, включаются их тормоза и противоугонные захваты.

При достижении ветром давления 2,5 МПа срабатывает микровыключатель 9, что дополнительно приводит к отключению механизмов подъема груза и передвижения грузовой тележки, кроме того включается сирена. Путем регулировки натяжения пружины 8 или перестановки микровыключателя 9 его можно настроить на срабатывание при силе ветра 2,0 – 4,0 МПа. В нижней части датчика расположен лопастной масляный демпфер 3, замедляющий поворот крыла 1 и препятствующий тем самым срабатыванию микровыключателей при кратковременных порывах ветра. При отсутствии ветра пружина 8 возвращает все элементы датчика в исходное положение.

Кран ККС-10 монтируется с помощью полиспастов с тяговым усилием 50 кН без использования других грузоподъемных механизмов или при помощи стреловых самоходных кранов.

Процесс монтажа по первой схеме выполняется в указанной ниже последовательности. При этом перед подъёмом моста крана необходимо убедиться в правильности и надежности строповки. При перекосе металлоконструкций в процессе пробного подъёма более чем на 10° необходимо опустить мост и натянуть канат блокирующего механизма.

Несущая ферма в сборе располагается перпендикулярно к оси кранового пути на высоте 0,8 м от головок рельсов (рисунок 7). Верхние секции стоек опор шарнирно присоединяются к несущей ферме, соединяясь своими нижними концами с опорными фланцами ходовых тележек, установленных на рельсы кранового пути (положение а).

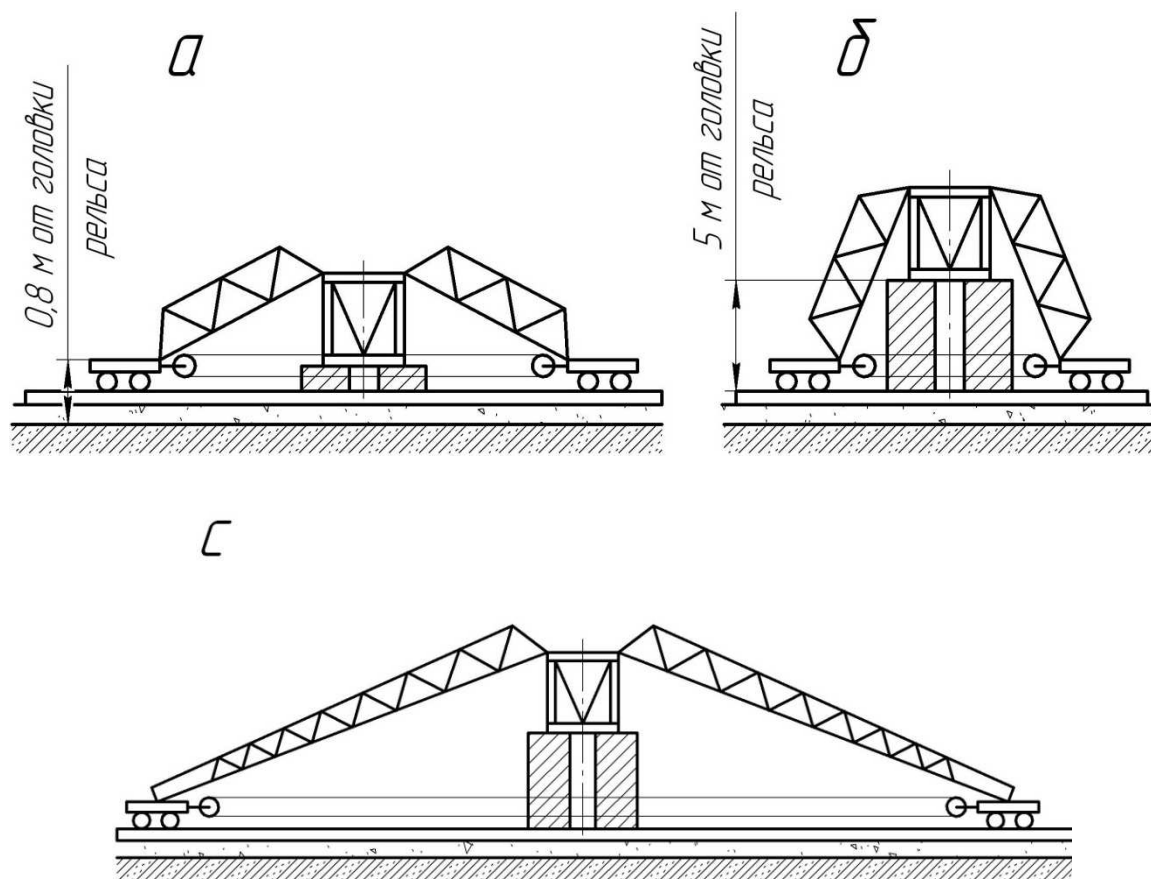


Рисунок 7 – Схема монтажа крана ККС-10

Крюковые обоймы блоков полиспаста присоединяются к ходовым тележкам обеих опор. После этого с помощью лебедки и полиспаста производится стягивание ходовых тележек обеих опор, в результате чего несущая ферма поднимается на высоту около 5 м, занимая положение б. Под несущую ферму у опор выкладываются две клетки из шпал, полиспаст освобождается, ходовые тележки отсоединяются от опор. Верхние секции стоек по фланцевым соединениям соединяются с нижними, концы которых присоединяются к опорным фланцам ходовых тележек. Ходовые тележки вторично соединяются полиспастом (положение в), после чего происходит окончательный подъем моста на проектную отметку.

Монтаж крана при помощи самоходных стреловых кранов представлен на рисунке А.1 в приложении А.

Работа консольно-козлового крана ККС-10 на складах изображена на рисунках 8-10.



Рисунок 8 – Работа консольно-козлового крана ККС-10 на складе лесоматериалов

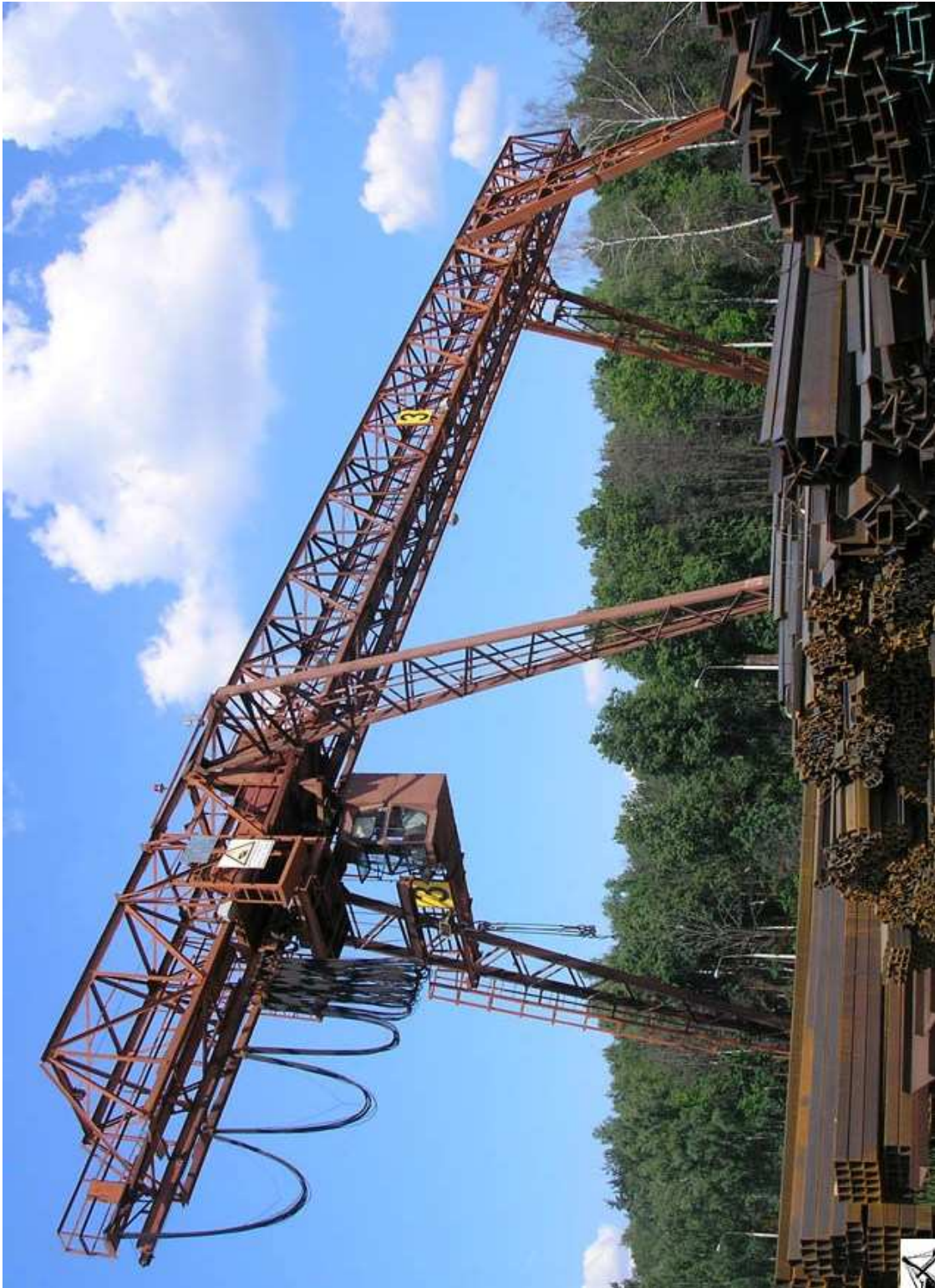


Рисунок 9 — Работа консольно-козлового крана ККС-10 на складе сортового проката



Рисунок 10 – Консольно-козловой кран ККС-10 на складе

1.2 Консольно-козловой кран ККЛ-16

Консольно-козловой кран ККЛ-16 предназначен для штабелевки лесоматериалов и их погрузки на подвижной железнодорожный состав на крупных складах.

Таблица 2 – Техническая характеристика крана ККЛ-16

Параметры	Показатели
Грузоподъемность, кН	160
Пролет крана, м	32
Рабочий вылет консоли, м	10
Высота подъема грузовой траверсы, м	14
Скорости, м/с:	
подъема груза	0,224
передвижения грузовой тележки	1,19
передвижения крана	1,10
Мощности электродвигателей, кВт	
механизма подъема груза	36,0
механизма передвижения тележки	13,0
механизма передвижения крана	4x13,0
Масса крана, т	95

Общий вид крана ККЛ-16 изображен на рисунке 11, а. Горизонтальная несущая ферма 3 крана опирается на четыре трубчатых опоры 1 одинаковой конструкции.

Несущая ферма имеет сплошностенную конструкцию, усиленную сварной трубой, расположенной по оси фермы, и двумя балками двутаврового сечения. Балки размещены по обеим сторонам центральной трубы; на них уложены рельсы, по которым перемещаются грузовая тележка 4 и кабина крановщика 7.

Опоры несущей фермы, изготовленные из стальных труб, имеют У-образную конструкцию. Верхние концы опор с помощью оси присоединяются к несущей ферме, а нижние опираются на ходовые тележки 9. Парные опоры соединяются между собой стяжкой 11. На одной из опор смонтирован огражденная лестница 8 для подъема к кабине или к несущей ферме. Для удобства перемещения по несущей ферме вдоль нее проложен настил.

Вход в кабину производится с посадочной площадки 10, смонтированной на опоре крана. Для аварийного выхода из кабины на площадку моста крана служит лестница 5.

Подача напряжения на кран осуществляется, гибким кабелем, наматываемым на кабельный барабан 12, установленный на опоре.

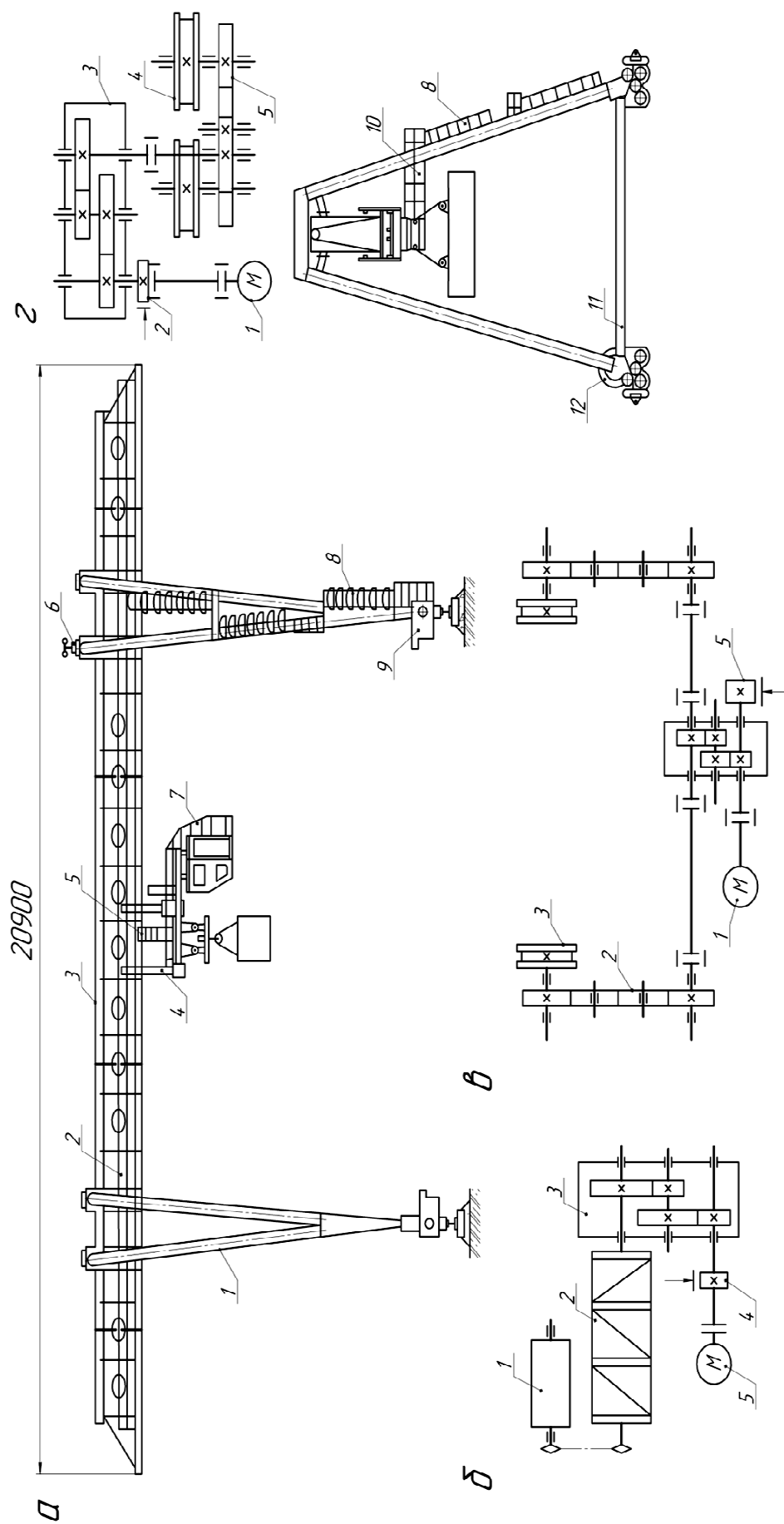


Рисунок 11 – Консольно-козловой кран ККЛ-16: а – общий вид крана, б – кинематическая схема грузоподъёмного механизма, в – кинематическая схема передвижения грузовой тележки, г – кинематическая схема передвижения крана

На верху несущей фермы устанавливается датчик 6 анемометра, контролирующего силу ветра. При предельных значениях силы ветра анемометр автоматически отключает механизм перемещения крана и включает рельсозахват, одновременно с чем подается звуковой сигнал.

Кран оборудован торцевым канатным грейфером, грузоподъемностью 12,5 т с максимальным раздвиганием челюстей на 7,1 м, ходом челюстей – 3,05 м, скоростью их смыкания 0,17 м/с и массой 3,5 т. Грейфер подвешен на поворотную траверсу грузовой тележки, позволяющую разворачивать пакет лесоматериалов на 350°.

Грузовая тележка представляет собой сварную раму, установленную на четыре двухребордных колеса, два из которых приводные. На грузовой тележке смонтированы: грузоподъемный механизм, механизм передвижения тележки, лебедка торцевого грейфера, кабина крановщика и площадка обслуживания.

Кинематическая схема грузоподъемного механизма изображена на рисунке 11, б.

Вращение от электродвигателя 5 передается грузовому барабану 2 через цилиндрический редуктор 3. Между двигателем и редуктором расположен колодочный тормоз 4. С валом барабана 2 связан механизм воздействия на конечный выключатель, контролирующий предельную высоту подъема грузовой траверсы. При повороте барабана на определенное число оборотов, что соответствует приходу траверсы в крайнее верхнее положение, происходит воздействие на конечный выключатель, в результате чего отключается двигатель 5 и срабатывает колодочный тормоз 4. Поднятый груз останавливается и затормаживается.

На барабане 1 размещается электрический кабель, по которому подается напряжение к двигателю торцевого грейфера. Барабан 1 получает вращение от барабана 2 через цепную передачу 6. При подъеме груза электрический кабель навивается на барабан 1, при опускании – сматывается.

Механизм передвижения грузовой тележки, смонтированный на ее раме (рисунок 11, в), имеет общий привод на оба ведущих колеса. Вращение к колесам 3 передается от двигателя 1 через цилиндрический двухступенчатый редуктор 4 и открытую передачу 2. На наружном конце ведущего вала редуктора расположен колодочный тормоз 5, обеспечивающий точность остановки грузовой тележки. Механизм передвижения имеет конечный выключатель, отключающий электродвигатель при подходе тележки к крайним рабочим положениям по концам несущей фермы.

Все четыре ходовые тележки крана приводные, имеющие одинаковую кинематическую схему (рисунок 11, г). При включении двигателя 1 вращение передается через цилиндрический двухступенчатый редуктор 3 и

открытую передачу 5 на оба двухребордных колеса 4 ходовой тележки. Для заторможивания крана служит колодочный тормоз 2. На ходовых тележках установлены противоугонные захваты.

Противоугонный захват (рисунок 12) состоит из двух рычагов 4, соединенных между собой щеками 3. На нижних концах рычагов закреплены плоские насеченные зажимы 1, которые при наложении захвата должны плотно прилегать к головке рельса. На верхних концах рычагов находятся ролики 5, перемещающиеся в фигурных пазах ползуна 7. Привод захвата состоит из мотора 10 и редуктора 9, соединенного зубчатой муфтой с винтом 8. При вращении винта, по нему перемещается бронзовая гайка 12, опирающаяся на пружину 6. При движении гайки вниз ползун опускается, скользя по направляющим, закрепленным на корпусе захвата. Направляющие препятствуют повороту ползуна вокруг вертикальной оси. При движении ползуна вниз, ролики 5, скользя по фигурным пазам, заставляют расходиться верхние концы рычагов (ползун на рисунке 8 изображен почти в нижнем положении). В результате этого рычаги поворачиваются вокруг своих осей и зажимают головку рельса. При реверсировании двигателя гайка поднимается вверх, что приводит вначале к размыканию зажимов, а затем – к подъему рычагов.

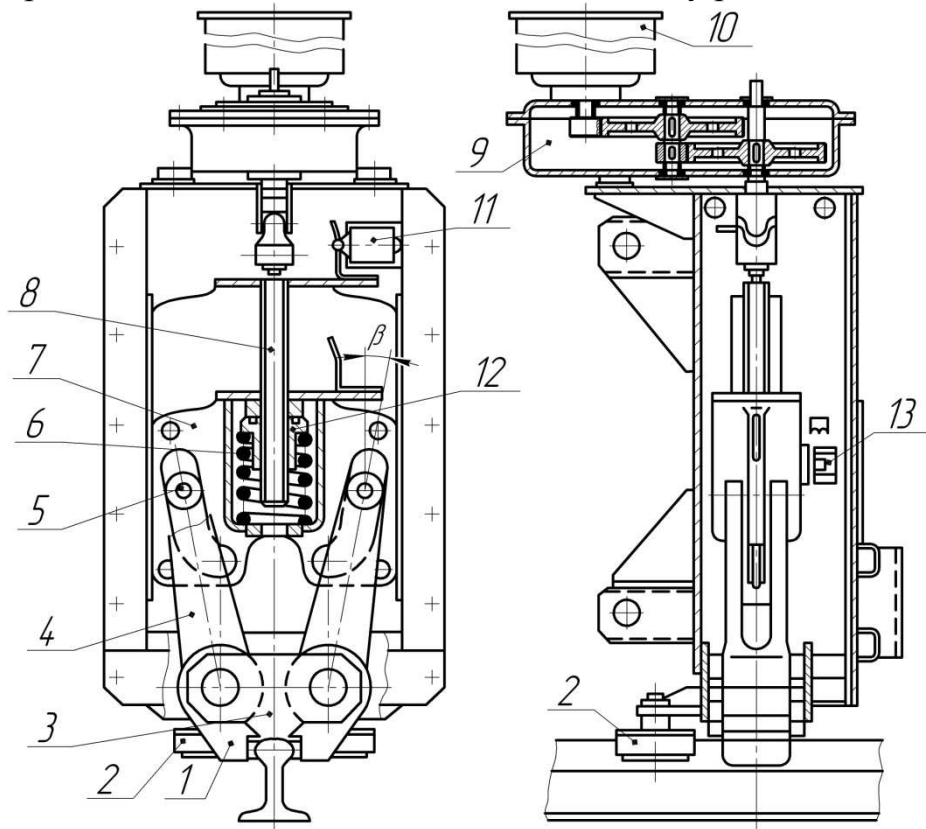


Рисунок 12 – Противоугонный захват

Внизу корпуса захвата расположены центрирующие катки 2, которые служат для точной установки захвата относительно рельса кранового пути при движении крана.

Внутри корпуса размещены конечные выключатели: верхний *11* – ограничивает перемещение ползуна вверх, нижний *13* – отключает двигатель захвата при достижении заданного усилия зажима рельса.

На рисунке 13 изображена принципиальная электрическая схема управления основными механизмами крана ККЛ-16. Питание электроприводов крана осуществляется напряжением 380 В и 50 Гц.

Грузоподъемный механизм. Для подъема и опускания груза на грузовой тележке установлен электродвигатель *M1* с фазным ротором, мощностью 31 кВт и частотой вращения 970 об/мин.

Схема управления обеспечивает ступенчатый пуск, ступенчатое регулирование скорости, реверс и динамическое торможение.

Управление осуществляется контроллером *S1Q*, имеющим четыре фиксированных положения в каждую сторону движения. Подъем груза осуществляется путем изменения сопротивления ступеней резисторов в роторной цепи, а опускание груза – путем переключений, тех же резисторов, но в режиме динамического торможения с самовозбуждением.

Питание к двигателю подается при включении рубильника *S1*, а в цепи управления – рубильника *S2*.

В нулевом положении контроллера и включенном рубильнике *S2* под напряжением находится реле *K1*, которое блокируется одним своим замыкающим контактом, а другими контактами подготавливает включение тормоза *Y1*.

При подъеме груза в положении 1 контроллера включаются контакторы *K1B* и *K2K*, через замыкающие контакты которых питание поступает в обмотку статора электродвигателя *M1*.

Через замыкающий контакт *K2K* включается реле *K2*, которое своим замыкающим контактом включает контактор *K3K*, в результате чего растормаживается электромагнитный тормоз *Y1*.

Двигатель начинает вращаться, осуществляя подъем груза с малой скоростью, т.к. в положении 1 контроллера все ступени резисторов включены в цепь ротора.

В положении 2 контроллера сохраняются все указанные переключения и, кроме того, включается контактор *K4K*, в результате чего выводятся по одной ступени у резисторов.

В положении 3 контроллера включается контактор *K5K* и несколько позже через размыкающий контакт реле *K3* включается контактор *K6K*. Вследствие этого через замыкающие контакты *K5K* и *K6K* последовательно выводятся еще две ступени резисторов.

В положении 4 контроллера включается контактор *K7K*, в результате чего выводятся все ступени резисторов и электродвигатель *M1* начинает работать на естественной характеристике с номинальной частотой вращения.

При опускании груза в положении 1 контроллера выполняется следующее:

- 1) включается контактор *K8K*, который своим размыкающим контактом отключает контакторы *K1C* и *K2K*, прекращая тем самым подачу переменного тока в обмотку статора *M1*;
- 2) электродвигатель, отключенный от сети переменного тока, переходит в генераторный режим и через выпрямитель *B1* и замкнувшиеся контакты *K8K* питает обмотку статора постоянным током. В результате этого реализуется динамическое торможение;
- 3) включаются контакторы *K5K*, *K6K* и *K7K*, благодаря чему три ступени резисторов выводятся из цепи ротора;
- 4) через замыкающий контакт *K8K* включается реле *K6*, благодаря чему включается контактор *K3K*, замыкающий свои контакты в цепи питания катушек электромагнитного тормоза *Y1*.

В положении 2 контроллера отключаются контакторы *K6K*, *K7K*, а в положении 3 отключается также контактор *K5K*, вследствие чего все ступени резисторов вводятся в цепь ротора.

В положении 4 включается контактор *K4K*, размыкающий контакт которого обесточивает контактор *K8K*, вследствие чего:

- 1) выпрямитель отключается от статора электродвигателя *M1*;
- 2) включаются контакторы *K1C* и *K2K*.

Прекращается динамическое торможение, двигатель реверсируется и работает в нормальном режиме.

Механизм передвижения грузовой тележки. Для передвижения грузовой тележки служит асинхронный электродвигатель *M2* с фазным ротором мощностью 11 кВт и частотой вращения 940 об/мин. Для управления электродвигателем служит контроллер *S2Q*. В нулевом положении контроллера включается реле *K1*, замыкающее свой шунтирующий контакт и контакт в цепи контактора *K6K*. Под напряжением находятся реле *K3* и *K4*. Контактор *K3K* отключен, поэтому тормоз *Y2* находится в замкнутом состоянии. Выключатели *S1.1* и *S1.2* контролируют крайние положения тележки.

При движении тележки «вперед» и последовательном переключении контроллера *S2Q* с 1-го на 4-ое положение выполняется следующее.

В положении 1 напряжение подается на обмотку контактора *K1B*, который своим замыкающим контактом включает реле *K2*, в результате чего включается контактор *K6K* и электродвигатель *M2* растормаживается. Одновременно через замкнувшиеся контакты *K1B* напряжение подается в обмотку статора электродвигателя, который начинает работать на малых оборотах, т.к. в цепь ротора введены все ступени сопротивления.

В положение 2 включается контактор *K1K*, который замыкающим контактом шунтирует первую ступень пускорегулирующего

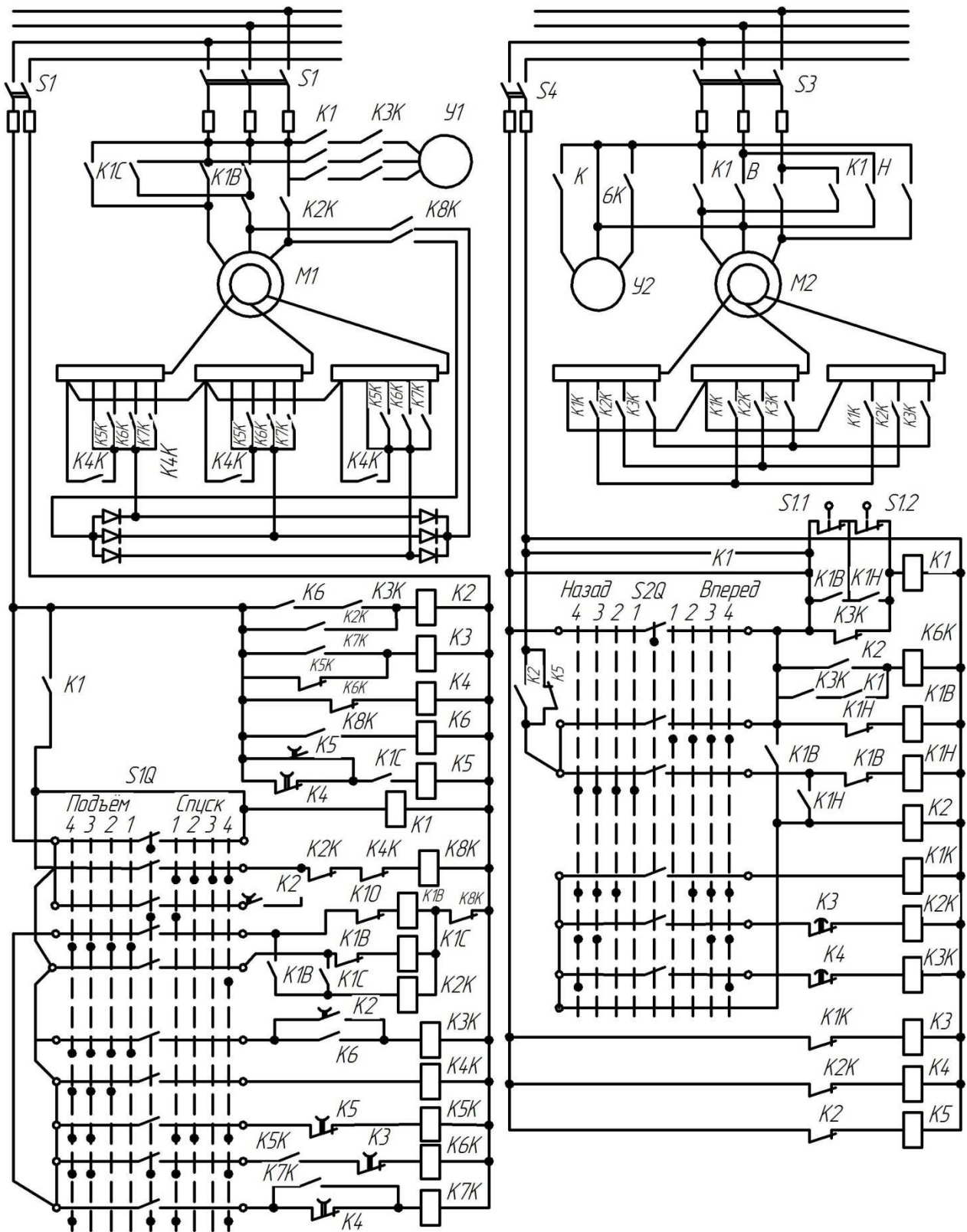
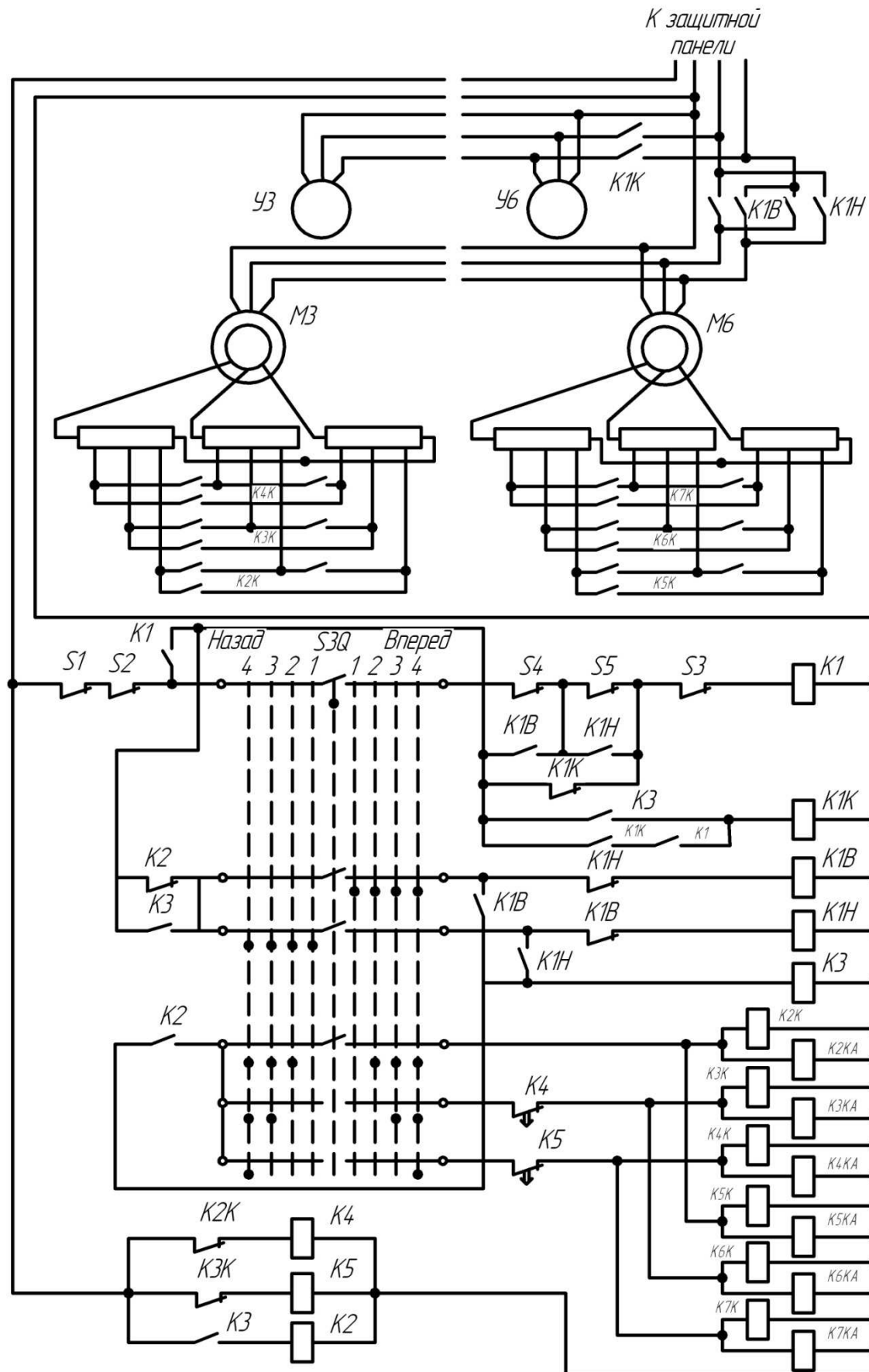


Рисунок 13 – Принципиальная электрическая схема управления



механизмами крана ККЛ-16

сопротивления, а размыкающим отключает реле *K3*, подготавливая тем самым включение контактора *K2K*. Электродвигатель увеличивает обороты.

В положениях 3 и 4 соответственно включаются контакторы *K2K* и *K3K*, в результате чего последовательно шунтируются 2-я и 3-я ступени пускорегулирующего сопротивления и двигатель, увеличивая обороты, выходит на номинальную частоту вращения.

При обратном ходе рукоятки контроллера – последовательно с 4-го на 1-е положение, пускорегулирующее сопротивление поступенчато вводится в цепь ротора двигателя, что обеспечивает необходимое снижение скорости движения грузовой тележки при подходе к месту ее остановки.

При движении «Назад» и переводе рукоятки контроллера с 1-го в 4-е положение выполняются аналогичные переключения, но вместо контактора *K1B* включается контактор *K1H*, реверсирующий электродвигатель *M2*.

При переводе рукоятки контроллера из 4-го положения «Вперед» в 4-е положение «Назад» (или наоборот) осуществляется электрическое торможение противовключением.

Механизм передвижения крана. Для передвижения крана служат четыре асинхронных электродвигателя *M3 – M6* с фазными роторами мощностью по 11 кВт и частотой вращения 940 об/мин (на схеме изображены только электродвигатели *M3* и *M6*).

Управление электродвигателями осуществляется контроллером *S3Q*.

В нулевом положении контроллера при снятых противоугонных захватах (замкнуты контакты *S1* и *S2* их конечных выключателей) и скорости ветра, не превышающей допустимую (замкнут размыкающий контакт *S3* датчика ветромера), а также, если кран не находится в одном из крайних положений (замкнуты контакты *S4* и *S5* конечных выключателей, ограничивающих зону действия крана), включается реле *K1*.

Один замыкающий контакт *K1* подает напряжение в цепи управления, а второй, замыкаясь, подготавливает к включению контактор *K1K* тормозов *У3 – У6* (на схеме изображены только тормоза *У3* и *У6*).

При переводе рукоятки контроллера для движения «Вперед» последовательно с 1-го в 4-е положение выполняется следующее.

В положении 1 реле *K1* остается включенным. Через размыкающий контакт реле *K2* включается контактор *K1B*, который своими замыкающими контактами подключает к сети обмотки статоров электродвигателей *M3 – M6*, а также включает реле *K3*. Последнее своим замыкающим контактом включает реле *K2* и контактор *K1K*, замыкающие контакты которого подают напряжение на катушки тормозов *У3 – У6*. Электродвигатели растормаживаются. Пуск двигателей в положении 1 контроллера происходит при полностью введенных сопротивлениях

в цепях их роторов.

В положении 2 контроллера остаются включенными все элементы системы управления, включившиеся в 1-м положении.

Через замкнувшийся контакт *K2* включаются контакторы *K2K*, *K2KA*, *K5K* и *K5KA* (контакты *K2KA* – *K7KA* служат для переключения резисторов, включенных в цепи роторов не показанных на схеме электродвигателей *M4* и *M5*), которые выполняют следующее:

- 1) шунтируют первые ступени резисторов в роторных цепях электродвигателей *M3* – *M6*;
- 2) отключают реле *K4*, контакт которого, замыкаясь с выдержкой времени, подготавливает к включению (в положении 3 контроллера) контакторы *K3K*, *K3KA*, *K6K*, *K6KA*.

В положении 3 контроллера включены: реле *K1*, *K2*, *K3*, контакторы *K1B*, *K1K*, *K2K*, *K2KA*, *K5K*, *K5KA*; кроме того, через замкнувшийся контакт реле *K4* включаются контакторы *K3K*, *K3KA*, *K6K*, *K6KA*, шунтирующие вторые ступени резисторов.

Размыкающий контакт *K6K* отключает реле *K5*, которое своим размыкающим с выдержкой времени контактом подготавливает к включению (в положении 4 контроллера) очередную группу контакторов, выполняющих переключения ступеней резисторов. Частота вращения электродвигателей возрастает.

В положении 4 контроллера, остаются включенными все те элементы схемы, которые были включены в положение 3. Через замкнувшийся контакт *K5* включаются контакторы *K4K*, *K4KA*, *K7K*, *K7KA*, в результате чего шунтируются последние ступени резисторов, включенных, в цепи роторов. Электродвигатели начинают работать с частотой вращения, близкой к номинальной. В цепях роторов остается включенным лишь небольшое сопротивление, уменьшающее броски тока при переключениях контроллера.

При движении крана «назад» аппаратура работает в той же последовательности, но в положении 1 контроллера включается контактор *K1H*, реверсирующий электродвигатели.

Для быстрой остановки крана при его движении «Вперед» контроллер устанавливается в положение 1 «Назад». В момент перехода контроллера через нулевое положение выключены все элементы схемы (за исключением реле *K1*), отключены обмотки статоров электродвигателей и в цепях роторов полностью введены сопротивления.

При установке контроллера в положение 1 «Назад» включается контактор *K1H*, в результате чего электродвигатели реверсируются и возникает режим противовключения.

При скорости крана, близкой к нулю, контроллер следует установить в нулевое положение для того, чтобы после остановки кран не начал двигаться в обратном направлении.

1.3 Консольно-козловой кран ККЛ-32

Кран ККЛ-32 предназначен для выгрузки леса из подвижного состава лесовозных дорог и для укладки его в штабели запаса. Благодаря наличию консолей штабели запаса у подобных кранов можно размещать не только между рельсами кранового пути, но и с внешних его сторон – под консолями.

Консольно-козловой кран ККЛ-32 имеет следующую техническую характеристику.

Таблица 3 – Техническая характеристика крана ККЛ-32

Параметры	Показатели
Грузоподъемность, кН	320
Пролет (расстояние между головками рельсов кранового пути), м	32
Вылет консолей, м	12,5
Высота подъема крюка от головки рельса, м	14
База ходовой части крана, м	14
Скорости движения, м/с:	
подъема и опускания груза	0,22
передвижения грузовой тележки	1,0
передвижения крана	1,0
Частота вращения грузозахватного органа, об/мин	1
Мощности электродвигателей (кВт) механизмов крана:	
подъема и опускания груза	2x37
передвижения грузовой тележки	2x16
передвижения крана	4x20
Масса крана, т	125,5

Кран (рисунки 14, а) состоит из горизонтальной несущей фермы 4, опирающейся на две одностоечные опоры 2, грузовой тележки 5 с кабиной крановщика 10, а также опорных балок 13 с двумя ходовыми тележками 1 каждая.

Несущая ферма состоит из трех секций, соединенных между собой болтами посредством накладок. Секции имеют коробчатую сварную конструкцию. Внутри каждой секции приварены прогоны из угловой стали (по два прогона на стенке). Вдоль несущей фермы проложены три рельса для опорных и упорных катков грузовой тележки. По концам несущей фермы закреплены упоры 3, ограничивающие передвижение грузовой тележки. В стенках на концах несущей фермы имеются проемы для выхода на смотровые площадки.

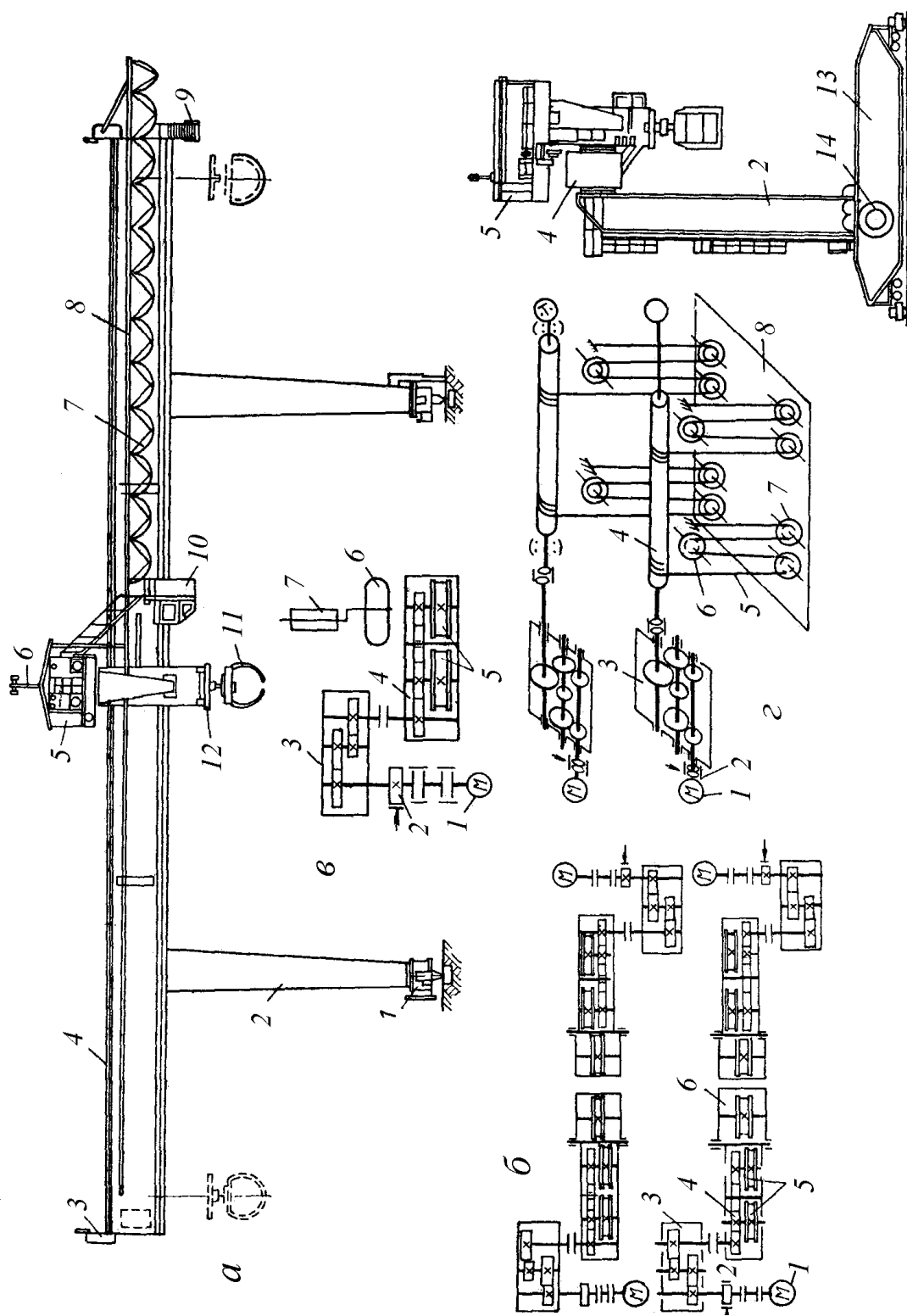


Рисунок 14 — Консольно-козловой кран ККЛ-32: *а* — общий вид, *б* — кинематическая схема механизма передвижения крана, *в* — кинематическая схема грузовой тележки крана, *г* — кинематическая схема и запасовка канатов грузоподъёмного механизма

Опоры 2 крана, представляют собой сварную конструкцию коробчатой формы из листового проката, расширяющуюся в верхней части. Верхняя часть опоры скошена. К ней приварены два кронштейна для соединения с несущей фермой. Внутри опор вдоль боковых стенок и стенки со стороны несущей фермы приварены прогоны из угловой стали.

Опорные балки 13 имеют сварную коробчатую конструкцию из листовой стали. На концах обеих балок имеются проушины с осями для присоединения к балке ходовых тележек крана. Для придания опорным балкам необходимой жесткости внутри них вдоль боковых стенок приварены прогоны. К верхнему поясу балки приварен фланец для соединения с опорой крана. К одной из балок крепится кабельный барабан 14.

Кран оборудован площадками и лестницами для передвижения по ним крановщика и рабочих, выполняющих ремонтные работы. Все площадки и лестницы крепятся на кронштейнах к опоре и несущей ферме.

Грузовая тележка 6 (рисунок 16) расположена консольно по отношению к несущей ферме 20, что облегчает перемещение поднятой пачки лесоматериалов с пролетной части несущей фермы на консоли.

Основанием тележки являются две балки 17, взаимосвязанные приваренными к ним поперечинами. Пол тележки имеет сплошное покрытие из листового железа с отверстиями для пропуска канатов и электрических кабелей.

К консольной части тележки приварена опора 2, обеспечивающая устойчивость консольно расположенной тележки. На нижнем конце опоры установлен балансир 1 с упорными катками 18. Наклонная лестница 9 является связующим звеном между грузовой тележкой и кабиной 7 крановщика. Кабина подвешена на осях к кронштейнам лестницы. Тяга 8, соединяющая опору 2 с нижним концом лестницы, обеспечивает необходимую жесткость консольной подвеске лестницы и кабины. Выход из кабины на площадку внизу лестницы осуществляется через люк в крышке кабины. Площадка служит для обслуживания токоподводящего оборудования к грузовой тележке. Вертикальная лестница 10, расположенная в задней части грузовой тележки, служит для наблюдения и, при необходимости, ремонта датчика 5 ареометра, установленного на крыше тележки. По лестнице 10 можно также перейти на лестничные площадки несущей фермы, для этой цели дополнительно используется выдвижная (аварийная) лестница, установленная в направляющих рядом с лестницей 10.

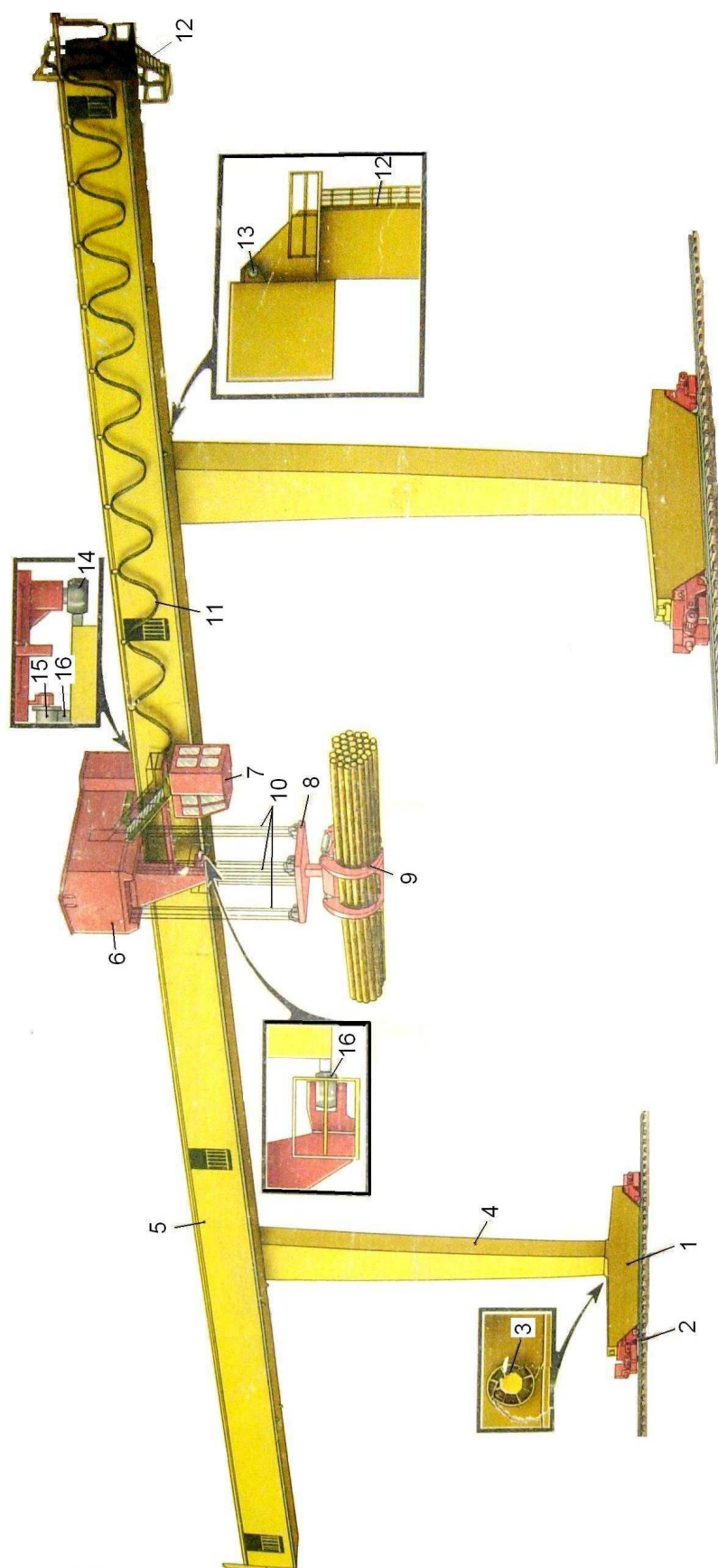


Рисунок 15 – Консольно-козловой кран ККЛ-32: 1 – опорная балка, 2 – механизм передвижения крана, 3 – кабельный барабан, 4 – опора, 5 – пролетная балка, 6 – грузовая тележка, 7 – кабина, 8 – пространственная подвеска, 9 – грейфер, 10 – канат механизма подъёма груза, 11 – узел токоподвода, 12 – лестница, 13 – шарнир опоры и пролетной балки, 14 – каток, 15 – опорный каток грузовой тележки, 16 – опорный рельс грузовой тележки

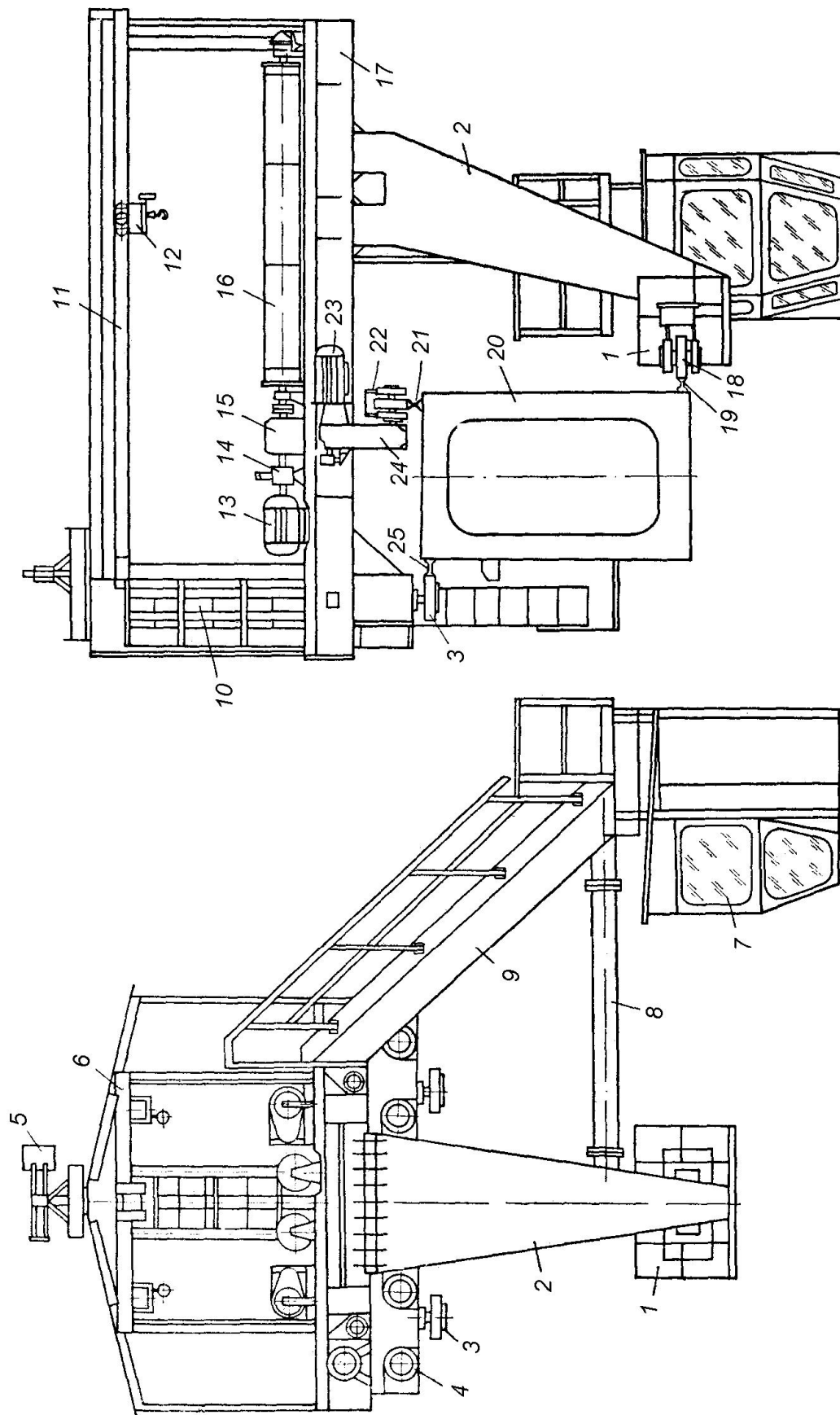


Рисунок 16 — Грузовая тележка с кабиной ККЛ-32

Грузовая тележка защищена с боков и сверху стенками и крышей. На вертикальные стойки кабины опирается горизонтальная балка 11, по которой перемещается электроталь 12, используемый при монтаже и ремонте оборудования грузовой тележки.

В кабине крановщика размещены электроаппаратура и пульт управления. Застекленные окна кабины обеспечивают хороший обзор рабочего участка. Со стороны посадочной площадки, укрепленной на одной из опор, имеется дверь для входа в кабину. Для создания нормальных условий работы кабина имеет теплоизоляционную обивку, электропечь и вентилятор.

Внутри грузовой тележки расположен механизм подъема и опускания груза, состоящий из двух одинаковых однобарабанных лебедок, каждая из которых имеет: электродвигатель 13, редуктор 15, барабан 16 и электрогидравлический тормоз 14.

Кинематическая схема механизма подъема изображена на рисунке 14, а.

Передача крутящего момента от электродвигателя 1 к двухступенчатому цилиндрическому редуктору 3 осуществляется через зубчатую муфту 2 с тормозным шкивом. Барабан 4 получает вращение от тихоходного вала редуктора. На барабане закреплены две ветви 5 грузоподъемного каната, огибающие неподвижные 6 и подвижные 7 блоки полиспаста. Неподвижные блоки установлены на тележке, подвижные — на грузовой подвеске 8. Сбегающие с барабанов и блоков ветви полиспаста образуют пространственную подвеску, обеспечивающую стабильное положение пачки лесоматериалов.

Механизм передвижения грузовой тележки по несущей ферме включает в себя следующие основные узлы (рисунок 16):

- 1) две приводные тележки 22, ходовые колеса которых катятся по рельсу 21, проложенному по верхнему поясу несущей фермы;
- 2) балансир, два колеса 18 которого опираются на рельс 19;
- 3) два регулируемых катка 3, опирающихся на рельс 25, расположенный на противоположной от балансира стороне несущей фермы.

Приводные тележки и балансир крепятся соответственно к раме

грузовой тележки и кронштейну 2 шарнирно на осях. Их рабочее положение относительно рельсовых путей, на которые опираются колеса, регулируется и фиксируется с помощью катков 3. Каждый каток эксцентрично посажен на ось, противоположный конец которой закреплен в шайбе, имеющей 12 отверстий по окружности. Шайба размещается в неподвижной втулке, закрепленной в раме грузовой тележки. Втулка также имеет 12 резьбовых отверстий. Благодаря такой конструкции, шайба вместе с катком 3 может поворачиваться во втулке и ступенчато фиксироваться болтами через 30° . При повороте шайбы эксцентрично посаженный каток смещается в поперечном направлении, обеспечивая тем самым точную ориентацию колес приводных тележек и балансира относительно их рельсов.

Привод каждой тележки 22 состоит из электродвигателя 23 и редуктора 24.

Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки изображена на рисунке 14, в. Крутящий момент от электродвигателя 1 через цилиндрический двухступенчатый редуктор 3 и открытую передачу 4 передается к двум ходовым двухребордным колесам 5. Между двигателем и редуктором расположен колодочный тормоз 2. Привод обеих ходовых тележек выполнен по одинаковой кинематической схеме. На рисунке 19, б изображена также схема балансира и двух регулировочных катков 6, эксцентрично посаженных на оси втулок 7.

Грузовая траверса 12 (рисунок 14, а) представляет собой сварную раму, на которой расположены подвижные блоки полиспастов, привод механизма поворота грейфера и механизм устранения колебаний грузовых канатов, состоящий из двух фрикционных муфт, соединенных промежуточными валами с блоками полиспаста.

Механизм поворота состоит из кинематической пары – шестерни-рейки и гидроцилиндра, шток которого присоединен к рейке. Шестерня жестко посажена на поворотный вал, к нижнему концу которого подвешивается грейфер. При включении гидроцилиндра рейка перемещается и поворачивает шестерню вместе с грейфером и захваченной им пачкой лесоматериалов.

Подача напряжения к двигателю грузовой тележки осуществляется по гибкому электрическому кабелю 7, подвешенному к кареткам, которые

перемещаются на катках по монорельсу 8. Монорельс проходит вдоль несущей фермы и со стороны посадочной площадки 9 вынесен за пределы фермы на длину, обеспечивающую размещение на ней всех кареток при приходе грузовой тележки в крайнее положение. Каретки соединены между собой тонким стальным канатиком, один конец которого присоединен к грузовой тележке, другой – к наружному концу монорельса. Благодаря этому, при движении грузовой тележки от площадки 9 она тянет за собой каретки, расставляя их по монорельсу.

Электроэнергия к грузовой подвеске подводится гибким кабелем, который намотан на кабельный барабан, находящийся в кабине грузовой тележки и получающий привод от грузового барабана.

Механизм передвижения крана состоит из четырех ходовых тележек – по две под каждой опорной балкой.

Ходовая тележка (рисунок 14, б) состоит из приводной части и балансира. От электродвигателя 1 крутящий момент передается к двум ходовым колесам 5 через цилиндрический двухступенчатый редуктор 3 и зубчатую передачу 4. Для затормаживания крана служит колодочный тормоз 2. Рама балансира 6 с одним не приводным колесом шарнирно присоединяется к корпусу ведущей части ходовой тележки.

С обеих сторон каждой опорной балки крепятся противоугонные захваты, которые могут управляться вручную с помощью штурвала ручного привода и автоматически при силе ветра, превышающей допустимую. Сила и продолжительность порывов ветра контролируется анемометром, датчик 6 которого (рисунок 16, а) установлен на крыше грузовой тележки.

На рисунках 17 и 18 показан монтаж консольно-козлового крана ККЛ-32 стреловыми самоходными кранами.



Рисунок 17 – Монтаж крана ККЛ-32 автомобильными кранами



Рисунок 18 – Монтаж крана ККЛ-32 автомобильными кранами

1.4 Козловой кран ЛТ-62

Козловой кран (лесоштабеллер) ЛТ-62 предназначен для выгрузки хлыстов, деревьев или другого длинномерного груза с подвижного состава, а также для их укладки в штабели складов.

Таблица 4 – Техническая характеристика крана ЛТ-62

Параметры	Показатели
Грузоподъемность, кН	320
Пролет крана (ширина кранового пути), м	32 или 40
Максимальная высота подъема грейфера ЛТ-59, м	11,8
Длина пути грузовой тележки, м:	
при пролете 32 м	26
при пролете 40 м	34
База (расстояние между опорами ходовых тележек), м	8
Скорости, м/с:	
подъема и опускания груза	0,22
передвижения тележки	0,57
передвижения крана	0,85
Мощности электродвигателей (кВт) механизмов:	
подъема груза	2х34
передвижения тележки	9,0
передвижения крана	2х17,5
Масса крана, т	130

Общий вид крана ЛТ-62 изображен на рисунке 19. Несущая ферма 3 крана, имеющая решетчатую конструкцию, опирается на жесткую 10 и шарнирную 1 опоры. Последняя соединена с несущей фермой посредством шарнира 2. Каждая из опор установлена на две тележки – ведущую 14 и ведомую 12, взаимосвязанные затяжкой 13. Несущая ферма состоит из отдельных секций, соединенных между собой болтами. За счет удаления средней секции пролет крана может быть уменьшен с 40 м до 32 м. По концам несущей фермы установлены две грузовые лебедки 8 и одна лебедка 7 (над жесткой опорой), передвижения грузовой тележки 5. Для перемещения грузовой тележки служит рельсовый путь, проложенный по верхнему поясу несущей фермы. По концам этого пути закреплены тупиковые упоры 6, ограничивающие передвижение грузовой тележки.

Управление всеми механизмами крана сосредоточено в кабине крановщика 9, которая расположена в верхней части жесткой опоры. Для подачи электроэнергии к крану на жесткой опоре может быть смонтирован балкон с троллейным токосъемником 11.

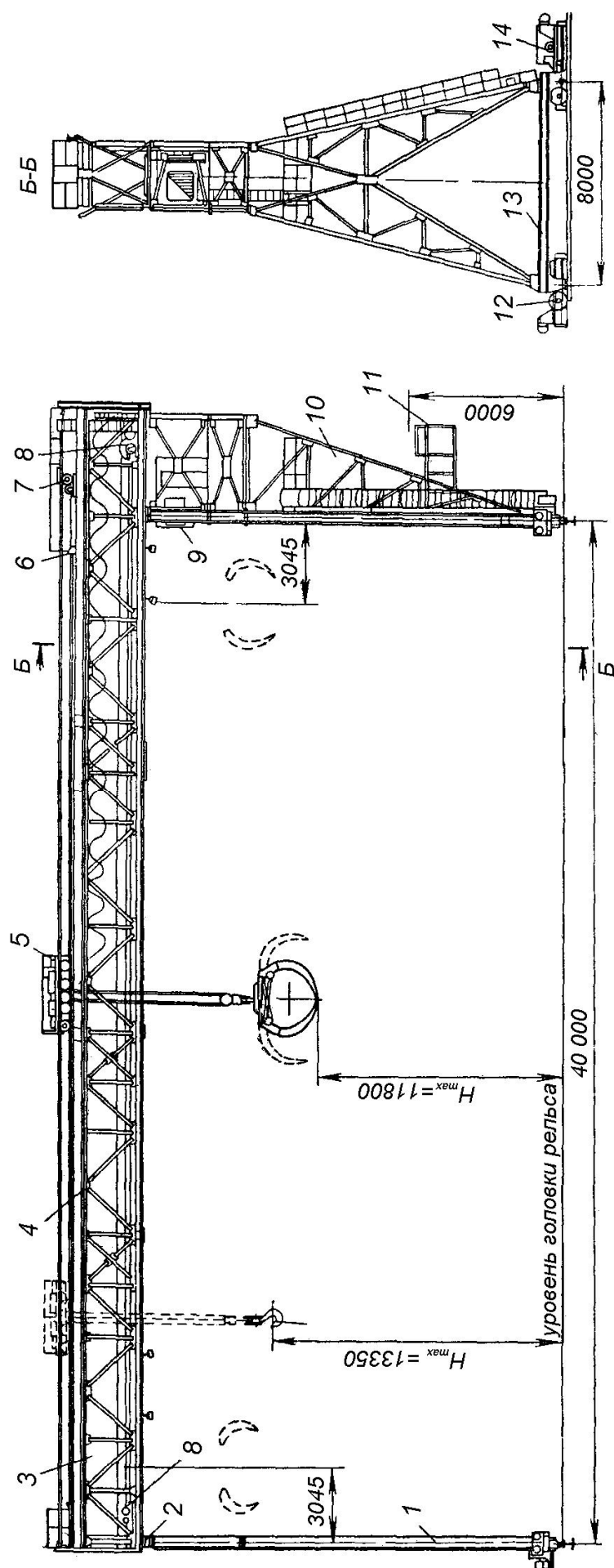


Рисунок 19 – Лесштабеллер ЛТ-62

По обоим концам кранового пути установлены ограничительные линейки и тупиковые упоры. При подходе крана к концу пути конечный выключатель, установленный на ведущей тележке, взаимодействует с ограничительной линейкой, в результате чего отключаются и затормаживаются электродвигатели обеих ведущих тележек.

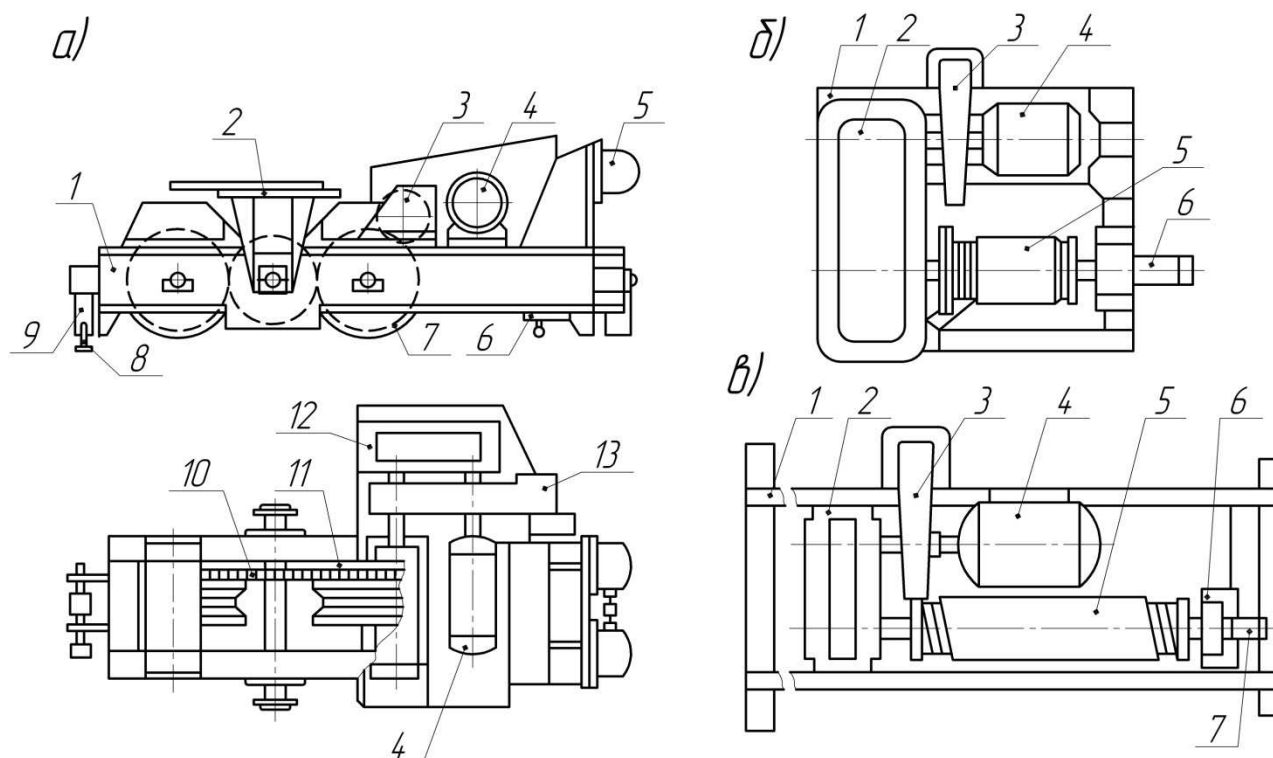


Рисунок 20 – Механизмы крана ЛТ-62: а – ходовая приводная тележка, б – механизм подъёма груза, в – механизм передвижения грузовой тележки

На раме 1 ведущей тележки (рисунок 20, а) установлен электродвигатель 4, от которого через редуктор 12 и ведущую шестерню 3 вращение передается на два ходовых колеса 7 с зубчатыми венцами 11. Последние взаимосвязаны промежуточной шестерней 10. Между двигателем и редуктором расположен тормоз 13. По концам рамы расположены противоугонные захваты 9, которые с помощью болтов 8 зажимают головку рельса, удерживая тем самым кран от перемещения, под действием ветровой нагрузки. На одной ведущей тележке установлен конечный выключатель 6, взаимодействующий с ограничительной линейкой. С наружного конца тележки установлены упругие упоры 5. Опора 2 воспринимает нагрузку от ноги крана. Ведомая тележка отличается от ведущей отсутствием привода и зубчатой передачи к ходовым колесам.

На кране по концам несущей фермы установлены две грузовые

(рисунок 20, б) и одна тяговая (рисунок 20, в) лебедки. Компоновка всех трех лебедок одинакова. Основанием лебедок является рама 1 на которой установлен электродвигатель 4, передающий вращение через редуктор 2 барабану 5. Между электродвигателем и редуктором расположен электромагнитный тормоз 3. Между лебедками расположены ролики 6 и 7.

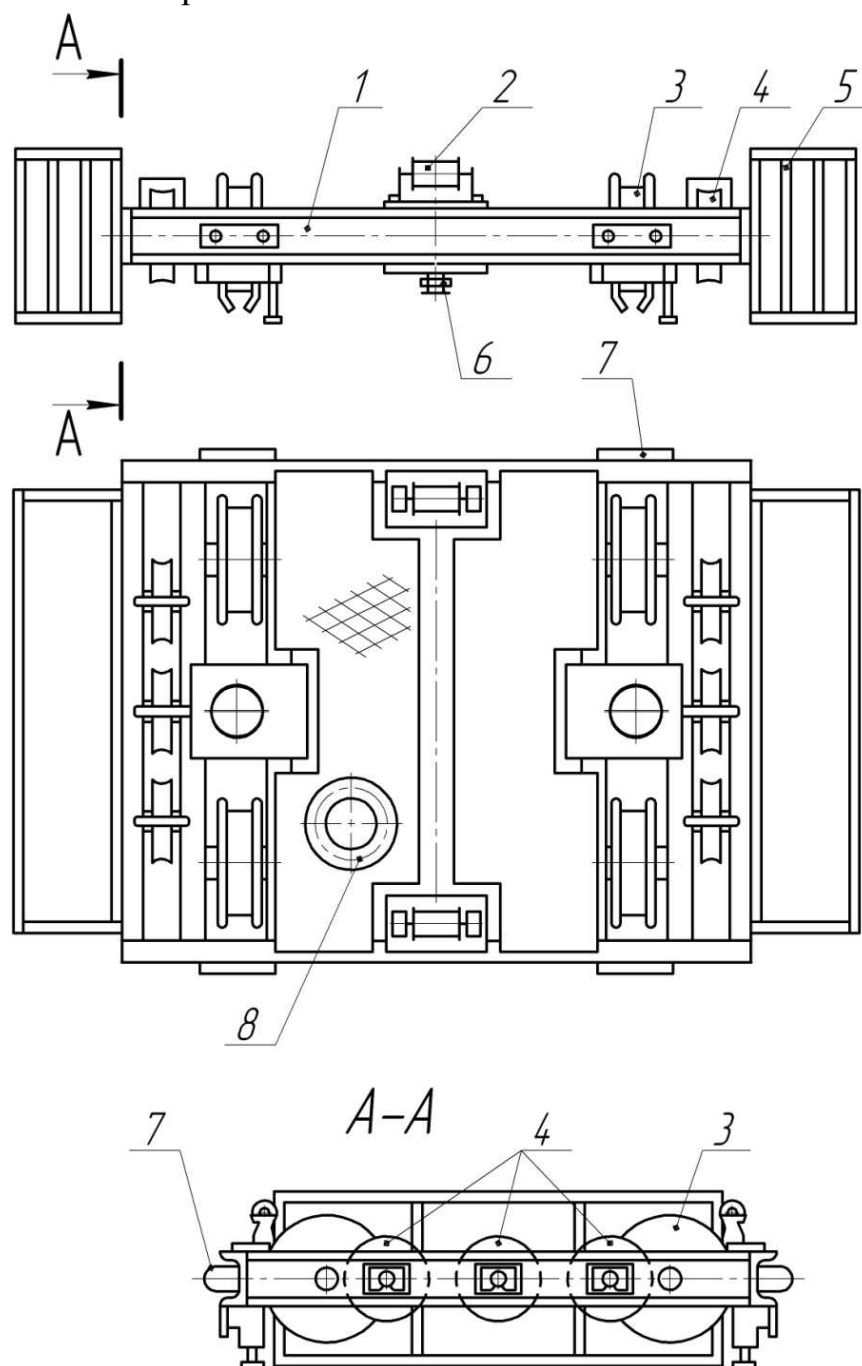


Рисунок 21– Грузовая тележка крана ЛТ-62

Грузовая тележка (рисунок 21) состоит из рамы 1, опирающейся на ходовые колеса 3. По краям тележки расположены неподвижные блоки 4 полиспаста грузоподъемного каната. Тяговый канат с помощью накладок и

болтов 6 крепится снизу к раме тележки. Свободная ветвь тягового каната, проходящая над тележкой, опирается на поддерживающие ролики 2. С торцов рамы закреплены деревянные брусья 7, смягчающие удары тележки о тупиковые упоры. По бокам тележки расположены ремонтные площадки 5. Гнездо 8 служит для установки в него ремонтного консольного крана с ручным управлением.

Схема запасовки грузоподъемного и тягового канатов изображена на рисунке 22. Запасовка канатов грузоподъемного механизма состоит из двух одинаковых канатоблочных систем с приводом от однобарабанных лебедок. Грузовой канат 2, идущий от барабана 1 лебедки, проходит вдоль несущей фермы, огибает установленные на ее конце направляющие блоки 8, а также неподвижные 6 и подвижные 12 блоки полиспаста и, возвращаясь к лебедке, закрепляется в конце несущей фермы через ограничитель грузоподъемности 4. Неподвижные блоки полиспаста расположены по бокам грузовой тележки 5, подвижные смонтированы на траверсе 10. К скобам 11 траверсы подвешиваются стропы, а к крюку 13 – грейфер.

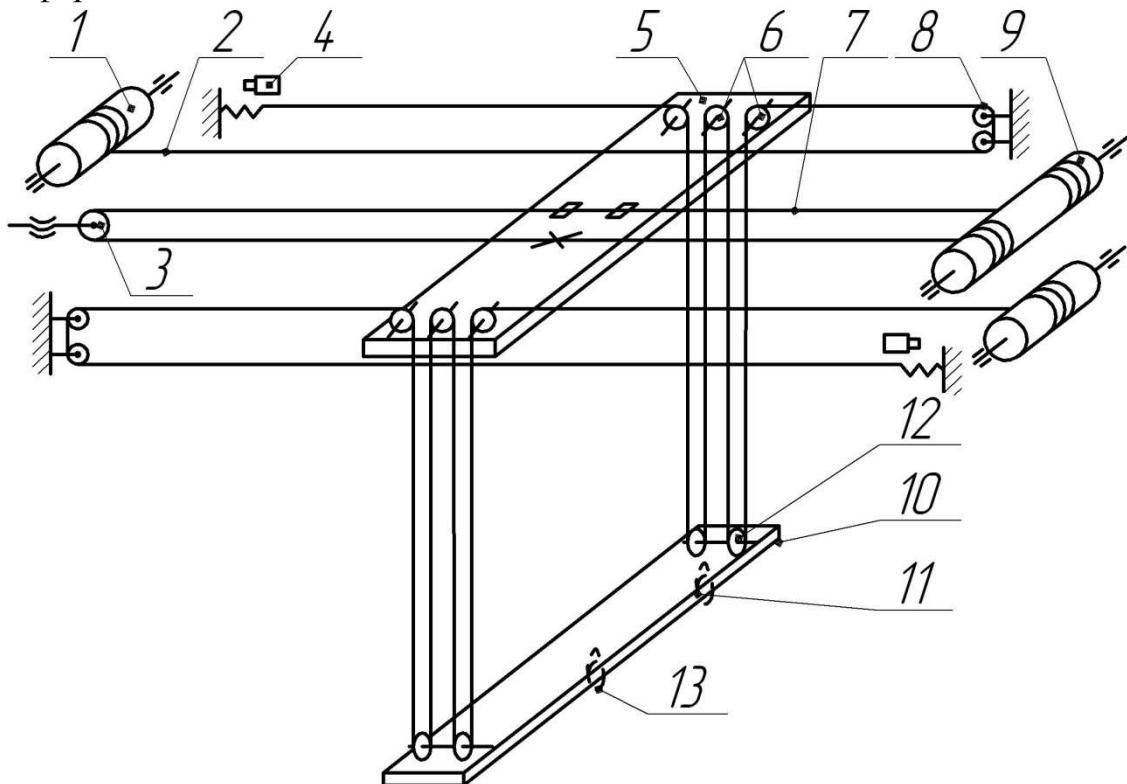


Рисунок 22 – Схема запасовки грузоподъемного и тягового канатов крана ЛТ-62

Для передвижения грузовой тележки служит однобарабанная лебедка, на барабане 9 которой закреплены концы обеих ветвей тягового каната 7, образующих замкнутую петлю. Нижняя ветвь крепится к раме грузовой тележки 5, верхняя проходит над тележкой, опираясь на ролики, установленные на ее раме.

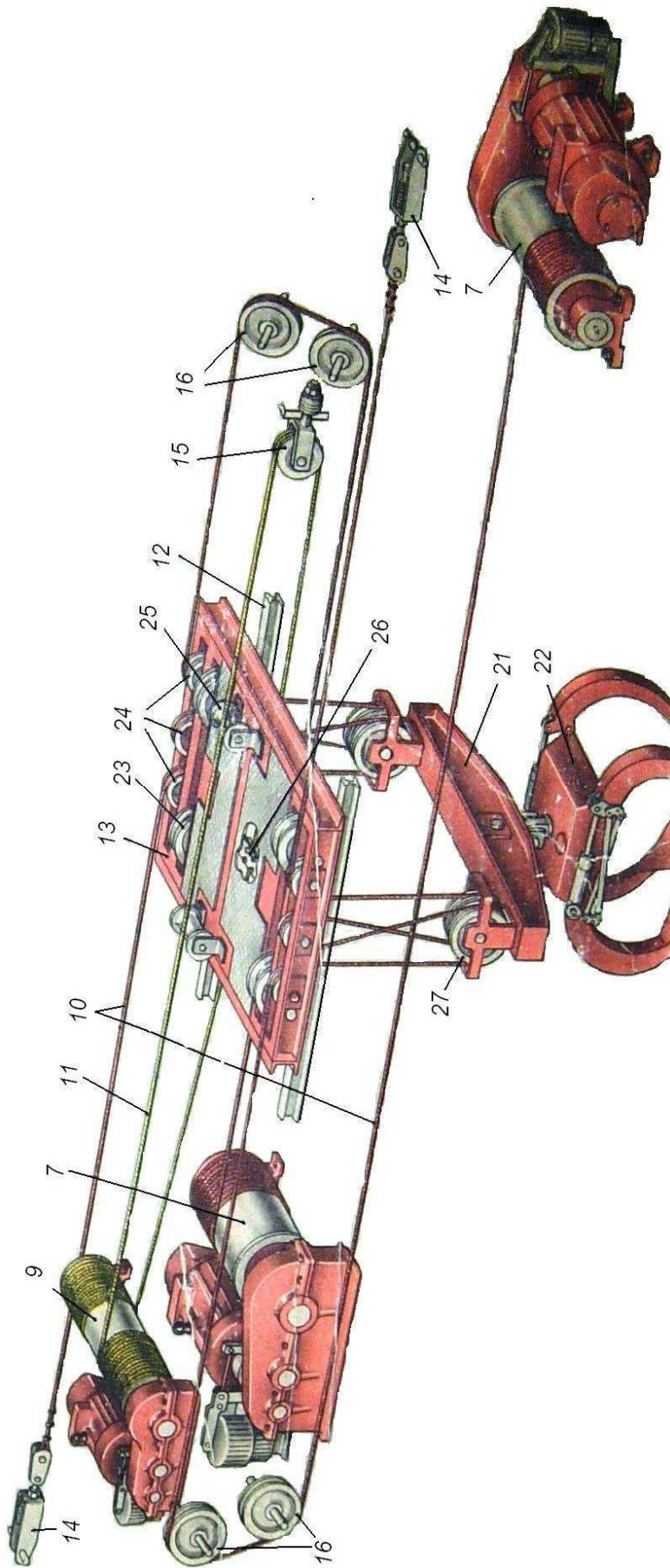


Рисунок 23 – Схема механизмов подъёма и передвижения грузовой тележки: 7 – механизмы подъёма груза, 9 – механизм передвижения грузовой тележки, 10 – канат механизма подъёма груза, 11 – канат механизма передвижения, 12 – рельсовый путь грузовой тележки, 13 – грузовая тележка, 14 – ограничитель грузоподъёмности, 15 – отклоняющий блок каната механизма передвижения грузовой тележки, 16 – отклоняющий блок каната механизма подъёма груза, 21 – грузовая траверса, 22 – грейфер, 23 – опорный каток грузовой тележки, 24 – отклоняющие блоки полиспаста на грузовой тележке, 25 – поддерживающий ролик, 26 – узел крепления каната механизма передвижения грузовой тележки, 27 – блоки полиспаста на грузовой траверсе

Блок 3 связан с винтовым натяжным устройством, обеспечивающим необходимое натяжение тягового каната. Благодаря тому, что направление наливки на барабан ветвей тягового каната различно, одна из ветвей при включении барабана 9 наматывается, а другая – сматывается, в результате чего грузовая тележка перемещается по несущей ферме. Для изменения направления движения тележки двигатель лебедки реверсируется.

Общий вид схемы механизмов приведен на рисунке 23.

На приводах всех трех механизмов крана применяются крановые электродвигатели с фазовым ротором, рассчитанные для работы в повторно-кратковременном режиме. Управление всеми электродвигателями производится с помощью кулачковых контроллеров, установленных в кабине крановщика. Плавный пуск и регулирование частоты вращения электродвигателей осуществляется путем ступенчатого изменения сопротивлений, включенных в цепь ротора.

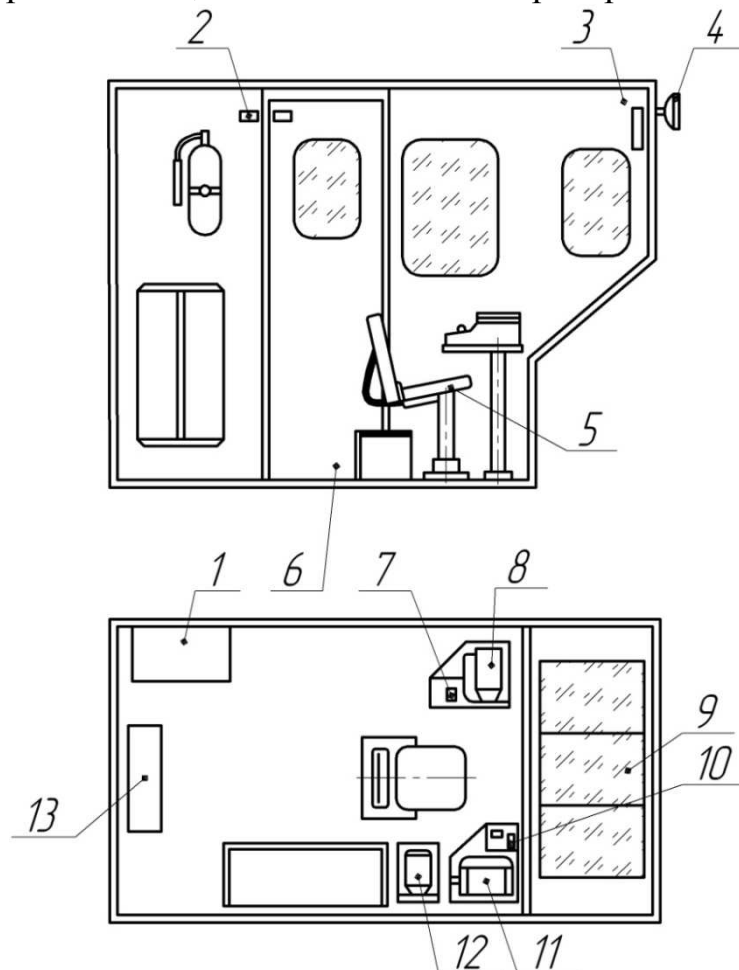


Рисунок 24 – Кабина крановщика крана ЛТ-62

Кабина крановщика (рисунок 24) металлическая, обшита внутри теплоизоляционными материалами. Небьющиеся стекла кабины, в том числе лобовое стекло 9, обеспечивают хороший обзор. В кабине около кресла 5 крановщика находятся контроллеры: подъема и опускания груза

8, передвижения грузовой тележки 12 и передвижения крана 11, а также пульты управления краном 7 и грейфером 10. Позади сиденья находятся шкаф управления 1 и клеммная коробка 13. Дверь 6 кабины заблокирована с конечным выключателем 2.

Для защиты от недопустимых ветровых нагрузок служит анемометр, состоящий из датчика и пульта 3, расположенного над лобовым стеклом кабины. Датчик представляет собой трехчашечную вертушку, установленную на верхней части несущей фермы. Датчик вращает тахогенератор, который преобразует скорость ветра в пропорциональное электрическое напряжение, поступающее на пульт. На пульте имеются стрелочный прибор, позволяющий наблюдать за силой ветра (в пределах от 2 до 25 м/с) и световая сигнализация. Загорание красной лампы сигнализирует о том, что скорость ветра и длительность его порывов опасны для работы крана. Одновременно с загоранием красной лампы включается сирена 4.

На кране предусмотрены следующие блокировки. Ограничение крайнего верхнего положения траверсы. Для этой цели служит путевой выключатель 6 (рисунок 20, б), внутри корпуса которого находятся винт и сидящая на нем гайка. Винт кинематически связан с грузоподъемным барабаном, поэтому при вращении барабана вращается также и винт, а гайка, скользя по направляющим (препятствующим ее вращению), перемещается вдоль оси винта. При повороте барабана на определенное число оборотов, соответствующее крайнему верхнему положению траверсы, гайка воздействует на штырь путевого выключателя. В результате электродвигатель грузоподъемного механизма отключается, а барабан затормаживается. Для ограничения передвижения грузовой тележки служит путевой выключатель 7 (рисунок 20, в) аналогичной конструкции, установленный на кронштейне выносной опоры 6. С валом барабана выключатель связан с помощью соединительной муфты. При повороте на число оборотов, соответствующее приходу грузовой тележки в крайнее переднее (или заднее) положение, гайка воздействует на путевой выключатель, что приводит к отключению электродвигателя и затормаживанию механизма передвижения грузовой тележки.

Ограничение передвижения крана по рельсовому пути, как указано выше, обеспечивается конечным выключателем (рисунок 20, а, поз. 6), установленным на ведущей тележке и взаимодействующим с ограничительными линейками при приходе крана в крайнее переднее или заднее рабочее положение.

Ограничение грузоподъемности осуществляется конечными выключателями, установленными на ограничителях грузоподъемности.

Конструкция ограничителя грузоподъемности изображена на рисунке 25. К торцевой балке 1 консоли крана шарнирно крепится корпус 4

ограничителя грузоподъемности. Внутри корпуса находится стержень 6, к наружному концу которого крепится конец грузоподъемного каната 8. На стержень одета спиральная пружина 5, опирающаяся своими концами на дно корпуса 4 и фланец стержня. При натяжении грузоподъемного каната стержень смещается и сжимает пружину. При подъеме груза, вес которого превосходит предельно допустимый, пружина сжимается настолько, что головка регулирующего винта 2, смещаясь вместе со стержнем, воздействует на рычажок конечного выключателя 3. Электродвигатели грузоподъемного механизма отключаются. Гайка 7 служит для регулировки сжатия пружины, а винтом 2 устанавливается момент включения конечного выключателя. Винт 2 фиксируется контргайкой.

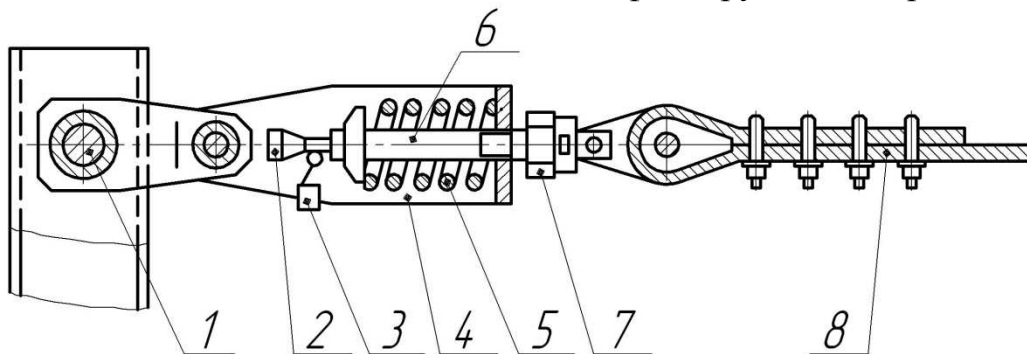


Рисунок 25 – Ограничитель грузоподъёмности крана ЛТ-62

Для блокировки двери кабины служит конечный выключатель 2 (рисунок 25). При открытой двери кабины контакты выключателя разомкнуты, что исключает возможность включения механизмов крана.

Перечень контрольных вопросов к теме 1

- 1 Кран ККС-10. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
- 2 Кинематическая схема механизма подъёма груза крана ККС-10.
- 3 Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана ККС-10.
- 4 Кинематическая схема механизма передвижения крана ККС-10.
- 5 Сигнализатор давления ветра крана ККС-10.
- 6 Монтаж крана ККС-10.
- 7 Кран ККЛ-16. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
- 8 Кинематическая схема механизма подъёма груза крана ККЛ-16.
- 9 Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана ККЛ-16.
- 10 Кинематическая схема механизма передвижения крана ККЛ-16.
- 11 Противоугонный захват крана ККЛ-16.
- 12 Принципиальная электрическая схема крана ККЛ-16.
- 13 Кран ККЛ-32. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
- 14 Кинематическая схема механизма подъёма груза крана ККЛ-32.
- 15 Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана ККЛ-32
- 16 Кинематическая схема механизма передвижения крана ККЛ-32
- 17 Кран ЛТ-62. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы
- 18 Кинематическая схема механизма подъёма груза крана ЛТ-62
- 19 Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана ЛТ-62.
- 20 Кинематическая схема механизма передвижения крана ЛТ-62.
- 21 Ограничитель грузоподъёмности ЛТ-62.

ТЕМА 2 КРАНЫ МОСТОВОГО ТИПА: МОСТОВЫЕ КРАНЫ

2.1 Мостовые краны

Мостовые краны применяются на крупных нижних складах для выгрузки пачек хлыстов и деревьев из подвижного состава лесовозных дорог. В отличие от козловых и консольно-козловых кранов несущая ферма мостовых кранов не имеет опор, а непосредственно опирается на ходовые колеса. Крановый путь мостовых кранов прокладывается на высокой бетонной эстакаде или на стенах зданий цехов или складов.

На рисунке 26 изображен двухтележечный мостовой кран КМ-3001 с грейферными захватами, имеющий следующую техническую характеристику.

Таблица 5 – Техническая характеристика крана КМ-3001

Параметры	Показатели
Суммарная грузоподъемность обеих грузовых тележек, кН	300
Пролет крана, м	31,5
Наибольшая высота подъема крюка, м	12
Скорости, м/с:	
подъема груза	0,13
передвижения тележки	0,66
передвижения крана	1,33
Суммарная мощность двигателя, кВт	94

Мостовой кран 4 представляет собой сварную конструкцию, состоящую из двух балок 14 коробчатого сечения. На верхних поясах пролетных балок проложены рельсы для передвижения по ним тележек 3, опирающихся на ходовые колеса.

Пролетные балки по концам связаны поперечными балками, сваренными из листовой стали. Поверх поперечных балок расположены площадки 2 и 9, предназначенные для обслуживания механизмов передвижения крана. Мостовой кран имеет перила 8.

Механизм передвижения крана состоит из двух приводов 12 и 15, включающих в себя электродвигатель 12, редуктор и открытую передачу на ходовые колеса 10. На быстроходном валу редуктора расположен тормозной шкив колодочного тормоза.

Кран имеет две грузовые тележки 3, взаимосвязанные жесткой тягой 5, благодаря чему обеспечивается постоянство расстояния между ними и грейферами 13 и, как следствие этого, гарантируется горизонтальное расположение поднятой пачки.

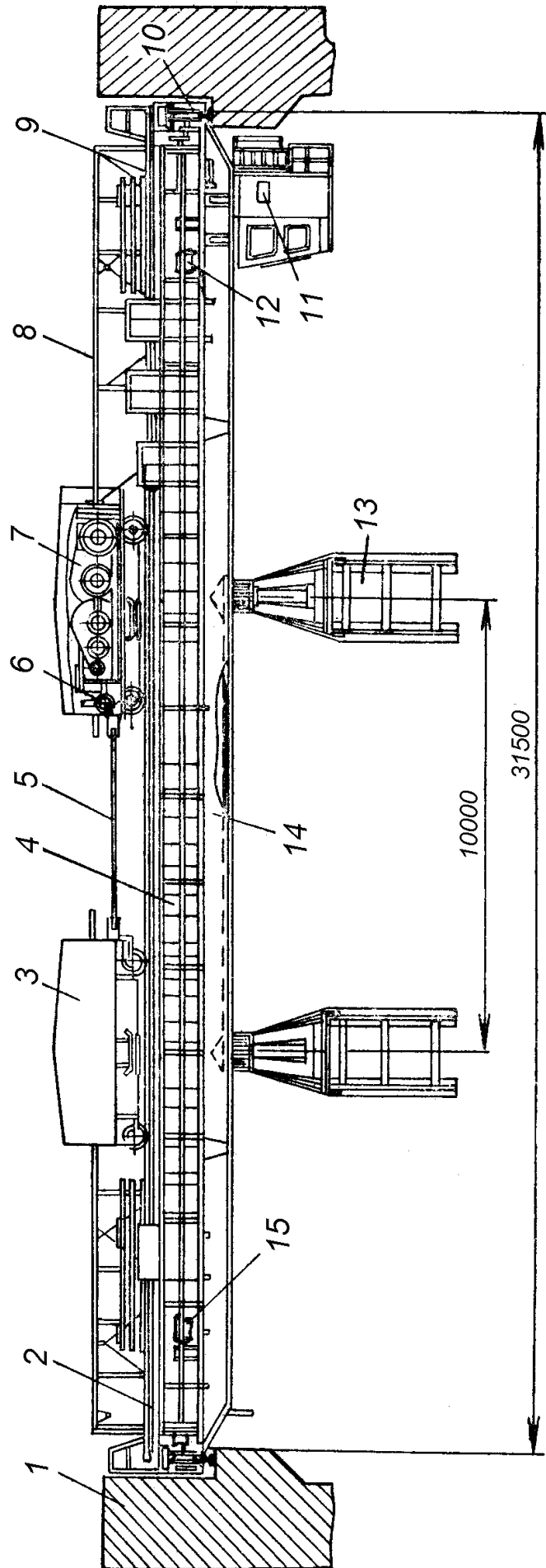


Рисунок 26 – Мостовой кран КМ-3001

Грузовая тележка представляет собой сварную раму, на которой размещаются механизмы подъема груза 7 и передвижения тележки 6. Оба механизма имеют индивидуальные приводы, состоящие из электродвигателя, редуктора и колодочного тормоза. Механизмы подъема груза и передвижения тележки снабжаются также конечными выключателями, ограничивающими высоту подъема груза и передвижения тележки. На грузоподъемных барабанах имеются винтовые канавки для упорядоченной навивки каната.

Неподвижные блоки грузового полиспаста, к которому подвешивается грейфер, укрепляются, на раме тележки.

Мост перемещается по крановому пути, проложенному на площадках эстакады 1. Для кранового пути применяют железнодорожные рельсы тяжелых типов. На концах кранового пути устраивают тупиковые упоры, а перед ними – пружинные, резиновые или деревянные буфера. На мосту также устанавливаются деревянные буфера, которые служат для ограничения хода тележки.

Кроме этого, на концах крановых путей установлены направляющие линейки, воздействующие на конечные выключатели ходовых тележек крана. Благодаря этому, при подходе моста к концам кранового пути, механизм передвижения крана отключается и затормаживается.

Электроэнергия к крану подается по троллеям, проложенным на изоляторах вдоль бетонной эстакады. На одной стороне моста установлены токосъемники, скользящие по троллеям. К электродвигателям грузоподъемного механизма и механизма передвижения тележки электроэнергия может подаваться по троллеям, проложенным вдоль моста, или по гибкому кабелю.

Управление всеми механизмами крана осуществляется из кабины 11, подвешенной к нижнему поясу пролетных балок. Дверь кабины управления снабжена электрической блокировкой, не допускающей передвижения крана при открытой двери.

Мостовой электрический кран 000.1-10183 (рисунок 28) состоит из несущих металлических конструкций, грузовой тележки 5, крюковых подвесок, ограждений, площадок лестниц, кабины крановщика 1, приборов и устройств безопасности, рельсового пути грузовой тележки и надземного подкранового пути 11, троллеев, токоприемников, электрооборудования.

Несущие конструкции образованы путем соединения сваркой продольных (пролетных) 8 и поперечных (концевых) 13 балок моста, передвигающемуся по надземному рельсовому пути внутри цеха 11.

По концам концевых балок размещены ходовые тележки 12 с приводом, обеспечивающие передвижение крана вдоль пролета здания.

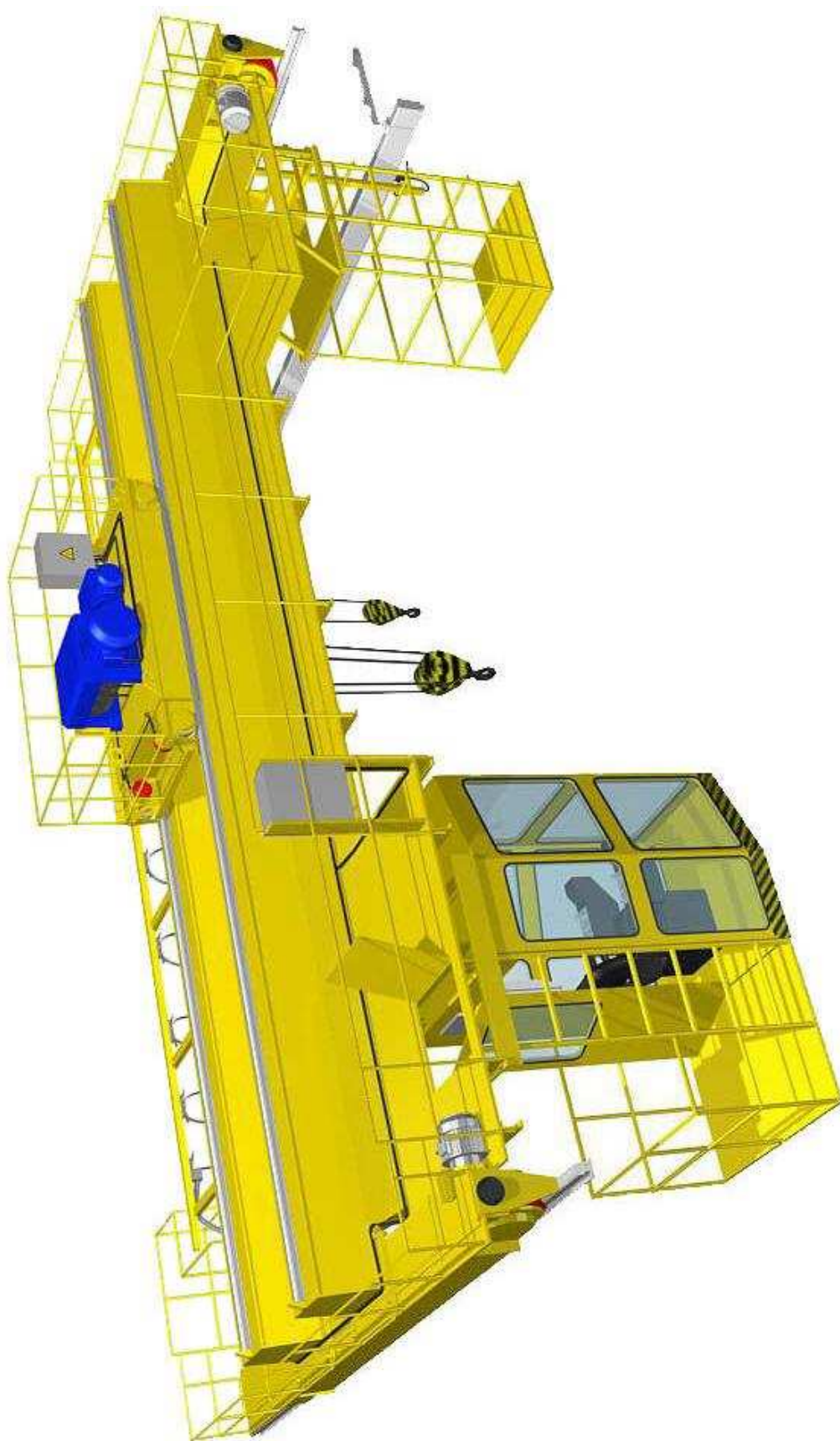


Рисунок 27- Общий вид мостового электрического крана

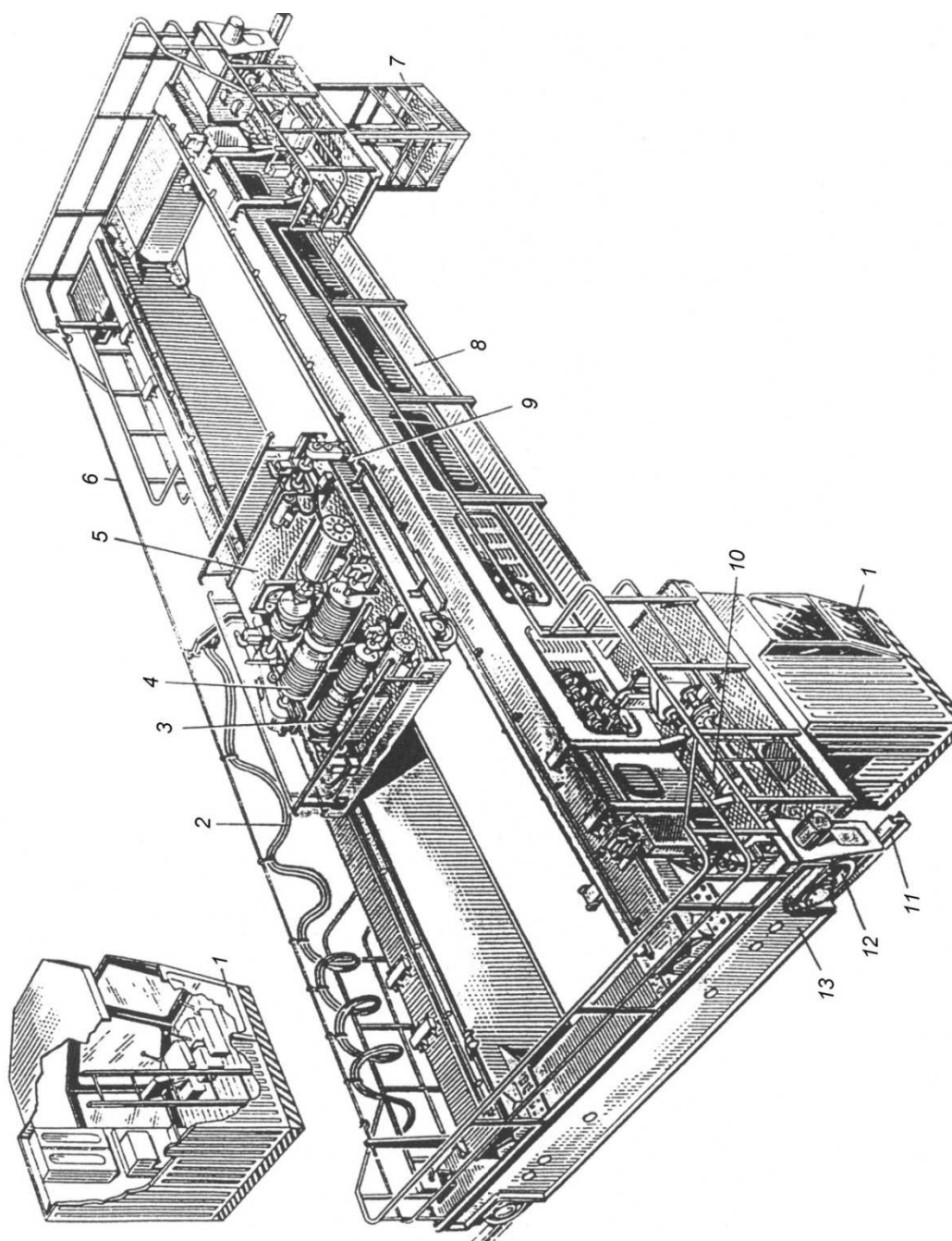


Рисунок 28 – Устройство мостового электрического крана: 1 – кабина, 2 – кабель для токоподвода к тележке крана, 3 – вспомогательный механизм подъёма груза, 4 – главный механизм подъёма груза, 5 – грузозовая тележка, 6 – провод для подвеса гибкого кабеля, 7 – площадка обслуживания толев и аварийного выхода, 8 – продольная балка моста крана, 9 – механизм передвижения толев и, 10 – механизм передвижения крана, 11 – крановые пути, ходовые колеса крана, 12 – концевая балка моста

На мосту располагаются механизмы главного 4 и вспомогательного 3 подъема, механизмы передвижения моста крана 12 и грузовой тележки 9.

Грузовая тележка 5 перемещается по рельсам, уложенным по верхнему поясу моста.

Подвод электроэнергии для питания приводов механизмов крана осуществляют по контактным проводам со скользящим по ним токосъёмникам-трол्लеям либо по электрическому кабелю, тянущемуся за краном (тележкой).

К мосту со стороны, противоположной расположению главных троллеев, предназначенных для питания током крана, подвешивается кабина крановщика 1. Для обслуживания троллеев и главных токоприемников, закрепленных на мосту крана, к металлоконструкции подвешивается вспомогательная площадка 7.

Мостовой кран обслуживает практически всю площадь здания, что является его основным преимуществом.

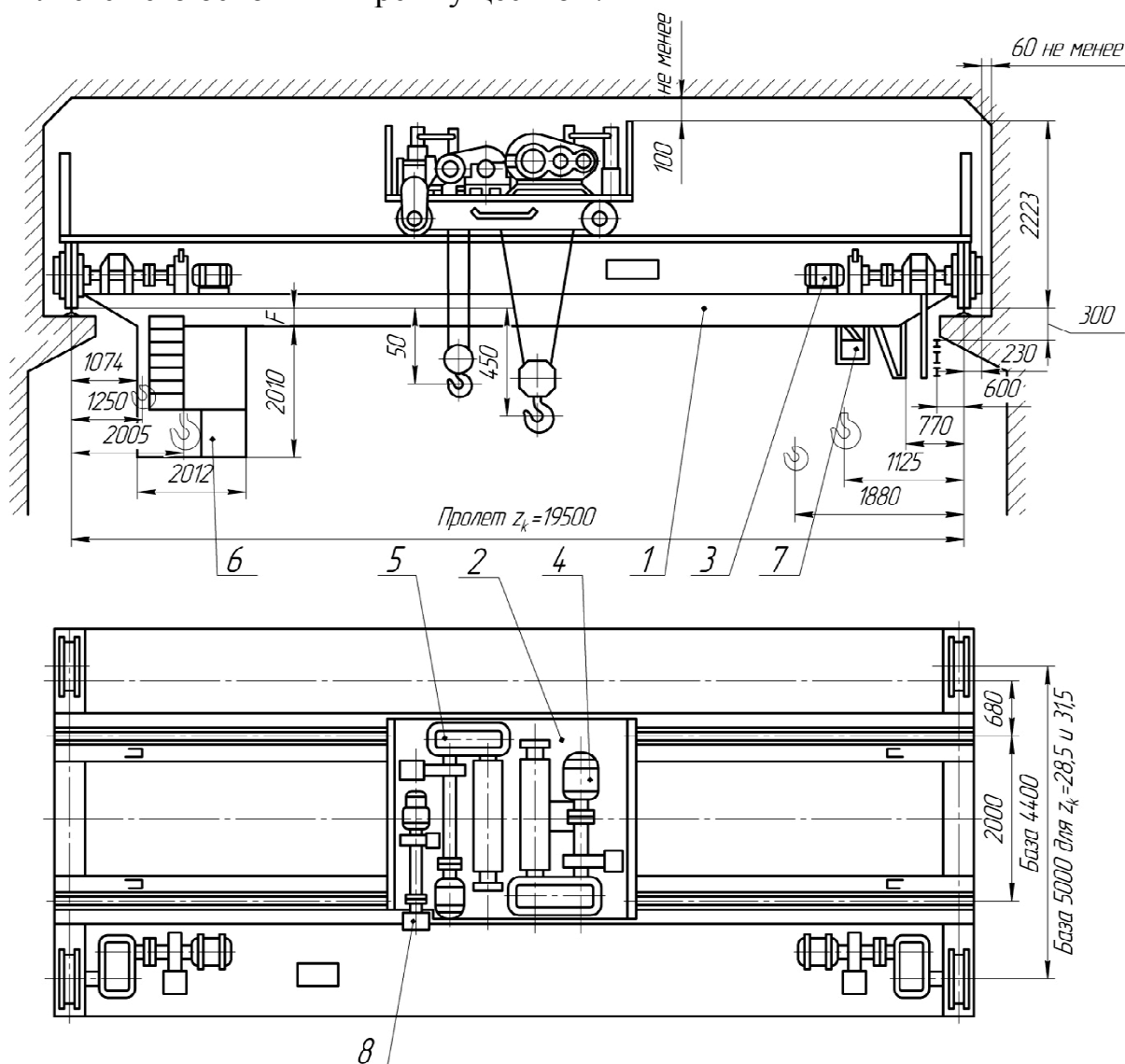


Рисунок 29 – Расположение механизмов мостового крана

На рисунке 29 показано размещение механизмов на мостовом кране. По мосту крана 1 движется грузовая тележка КТК 20/5 2, на которой расположены механизмы главного 4 и вспомогательного 5 подъёмов груза и передвижения тележки 8. По краям моста 1 расположены механизм передвижения крана 3, кабина крановщика 6, ремонтная площадка 7 для аварийного выхода.

На рисунке 30 приведена кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана с параметрами составных частей (электродвигатель МТ 112-6, мощностью 5 или 7,5 кВт, цилиндрический трехступенчатый редуктор В-400 с передаточным числом $i = 26,4$, колодочный тормоз ТКТГ-200, ходовые катки диаметром 350 мм).

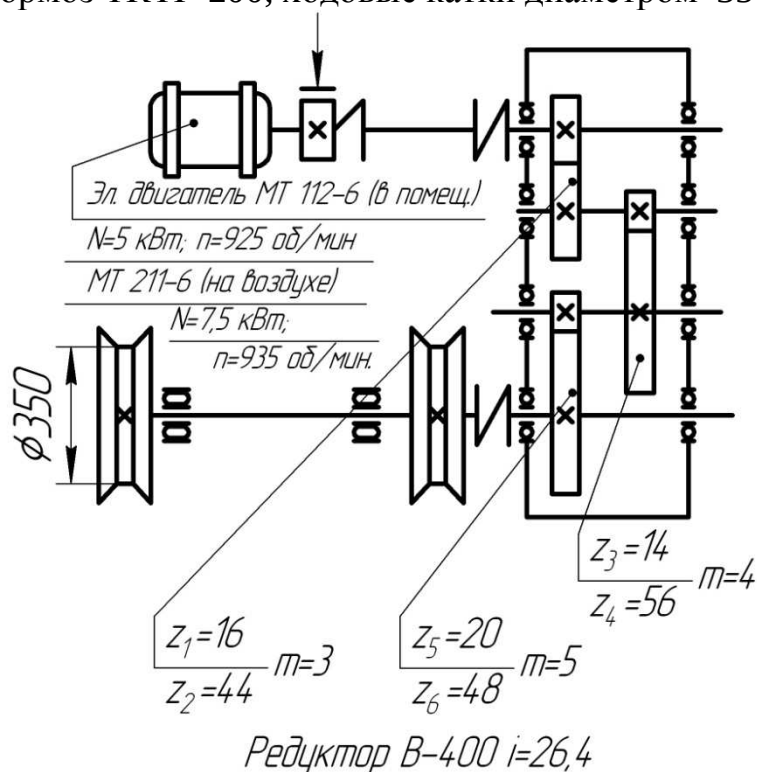


Рисунок 30 – Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана

На рисунке 31 приведена кинематическая схема механизма передвижения крана с параметрами составных частей (электродвигатель МТВ 311-8, мощностью 7,5 кВт или МТ 112-6 мощностью 5 кВт, цилиндрический двухступенчатый редуктор Р-500, колодочный тормоз ТКТГ-200, ходовые катки диаметром 700 мм). На рисунке 32 приведены кинематические схемы механизмов главного и вспомогательного подъёмов груза с параметрами составных частей (электродвигатели МТВ 511-8, мощностью 30 кВт или МТ 412-8 мощностью 22 кВт, цилиндрические двухступенчатые редукторы РМ-500, колодочные тормоза ТКТГ-400 и КТКГ-300, барабаны диаметром 500 и 400 мм соответственно).

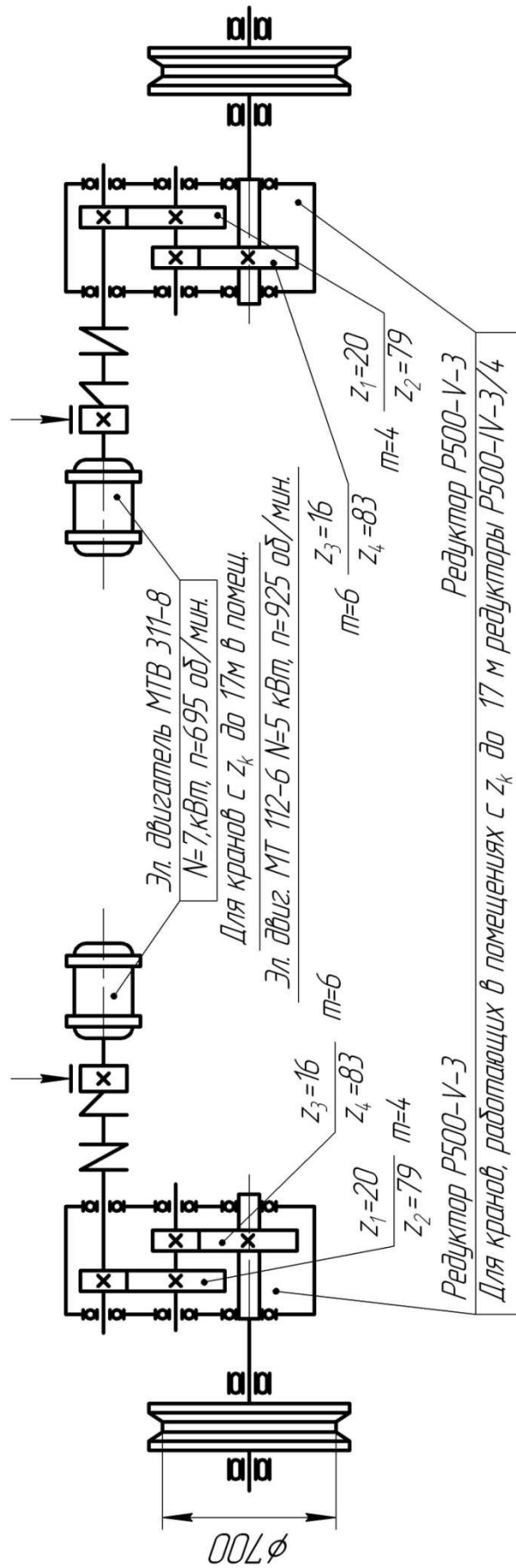
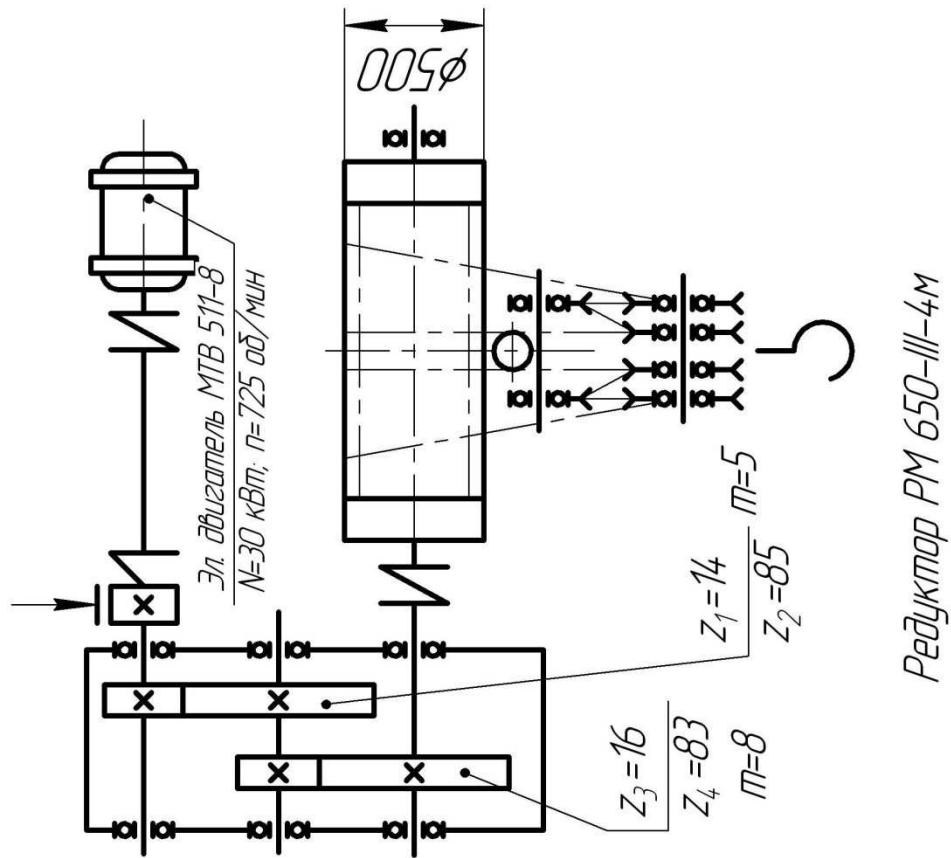


Рисунок 31 – Кинематическая схема механизма передвижения крана

Механизм главного подъёма



Механизм вспомогательного подъёма

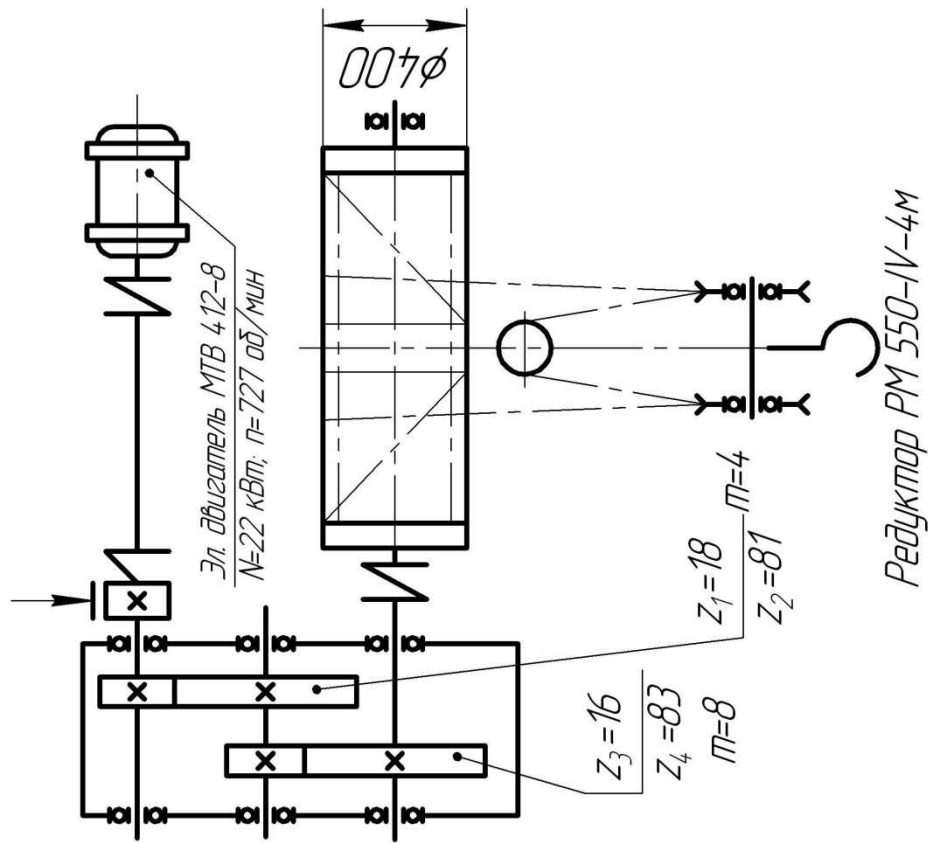


Рисунок 32 – Кинематические схемы механизмов главного и вспомогательного подъёма груза

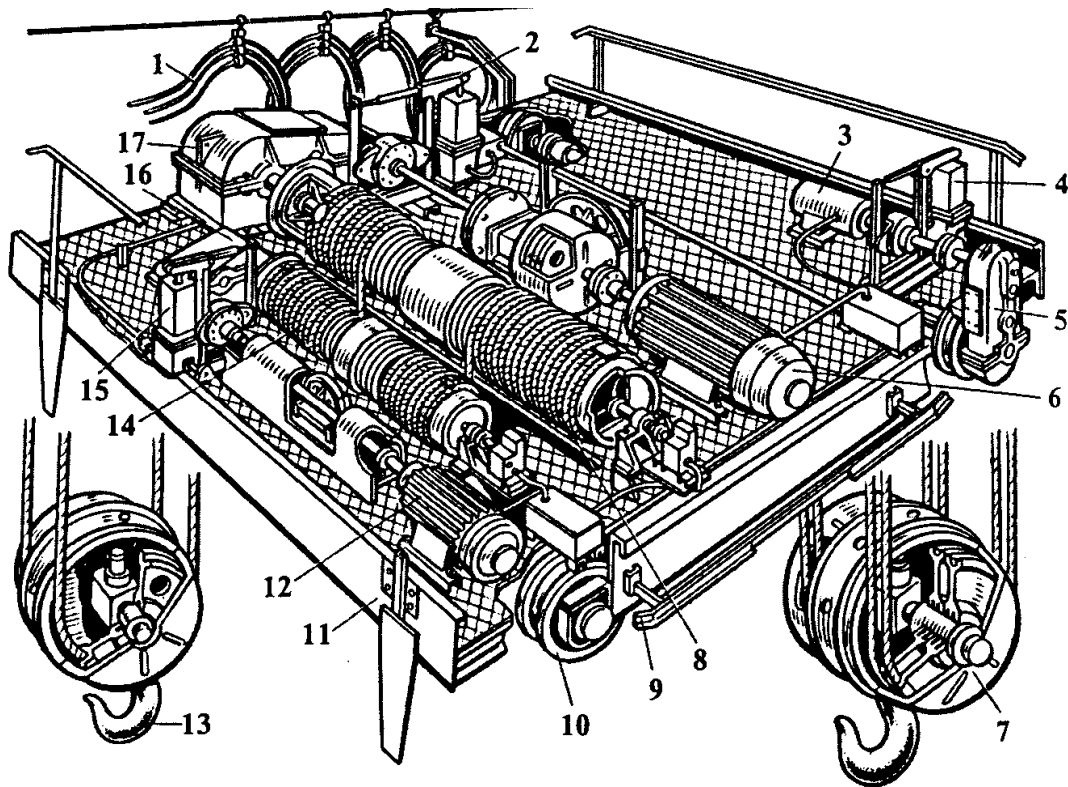


Рисунок 33 – Грузовая тележка мостового крана: 1 – гибкий кабель; 2, 4, 15 – тормоза; 3 – электродвигатель передвижения грузовой тележки; 5 – редуктор механизма передвижения грузовой тележки; 6, 12 – электродвигатели механизмов подъёма; 7 – крюковая подвеска главного подъёма; 8 – барабан главного подъёма; 9 – линейка; 10 – ходовое колесо; 11 – рама; 14 – барабан вспомогательного подъёма; 16, 17 – редукторы механизмов подъёма

Грузовая тележка (рисунок 33) представляет собой сварную раму 11 прямоугольной формы, установленную на ходовые колеса 10, на которой монтируются рабочие механизмы. Конструкция тележки включает два механизма подъёма: главный (электродвигатель 6, редуктор 17, тормоз 2, барабан 8) и вспомогательный (электродвигатель 12, редуктор 16, тормоз 15, барабан 14). Оба механизма снабжены сдвоенными полиспастами с крюковыми подвесками 7 и 13 соответственно. Каждый механизм снабжен двумя ограничителями: высоты подъёма груза и грузоподъёмности. Вращение ходовым колесам тележки сообщается от электродвигателя 3 через редуктор 5. Механизм передвижения тележки снабжен тормозом 4. На одной из продольных балок закреплена линейка 9, взаимодействующая с концевыми выключателями, расставленными по концам рельсового пути. При взаимодействии линейки на концевой выключатель тележки автоматически останавливается ситуация.

Перечень контрольных вопросов к теме 2

- 1 Мостовой кран общего назначения. Основные рабочие органы и механизмы.
- 2 Кинематическая схема механизма главного подъёма груза мостового крана.
- 3 Кинематическая схема механизма вспомогательного подъёма груза крана.
- 4 Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана.
- 5 Кинематическая схема механизма передвижения крана мостового крана.

ТЕМА 3 КРАНЫ СТРЕЛОВОГО ТИПА: БАШЕННЫЕ КРАНЫ

3.1 Башенный кран КБ-572

Кран КБ-572 является башенным порталным краном с горизонтальной полноповоротной стрелой. Он предназначен для штабелечочно-погрузочных работ на складах (возможно передвижение под порталом железнодорожных вагонов по железнодорожным путям).

Таблица 6 – Техническая характеристика крана КБ-572

Параметры	Показатели
Грузоподъемность, кН;	
при вылете крюка 3,85-25 м	100
при вылете крюка 25-35 м	63
Максимальная высота подъема крюка, м	13,5
Скорости, м/с:	
подъема груза при одном барабане	0,33
подъема груза при двух барабанах	0,66
передвижения грузовой тележки	0,42
передвижения крана	0,50
Частота вращения стрелы, об/мин	0,60
Установленная мощность электродвигателей, кВт	94
Колея и база крана, м	6
Масса крана, т	122
в том числе: балласта на консоли	11
балласта на портале	55

Кран КБ-572 (рисунок 34, а) состоит из портала, четырех ходовых тележек 1, башни 8, опорно-поворотного устройства 7, поворотной фермы 16, стрелы 20, грузовой тележки 22, двух грузовых лебедок 10 и 11, установленных на противовесной консоли 9, лебедки 18 передвижения грузовой тележки, двух механизмов поворота, грейфера 23 и кабины 17.

Портал представляет собой сварную конструкцию, состоящую из четырех стоек 5 коробчатой конструкции, верхние концы которых приварены к общей раме, а нижние попарно опираются на две продольные соединительные балки 3. По концам балок имеются втулки, в которые вставляются шкворни четырех ходовых тележек 1. На верхней раме портала имеются фланцы со штырями для соединения портала с башней. Между стойками портала в вертикальной плоскости, перпендикулярной к оси кранового пути, имеется проем, достаточный для пропуска сквозь него груженого подвижного состава широкой колеи.

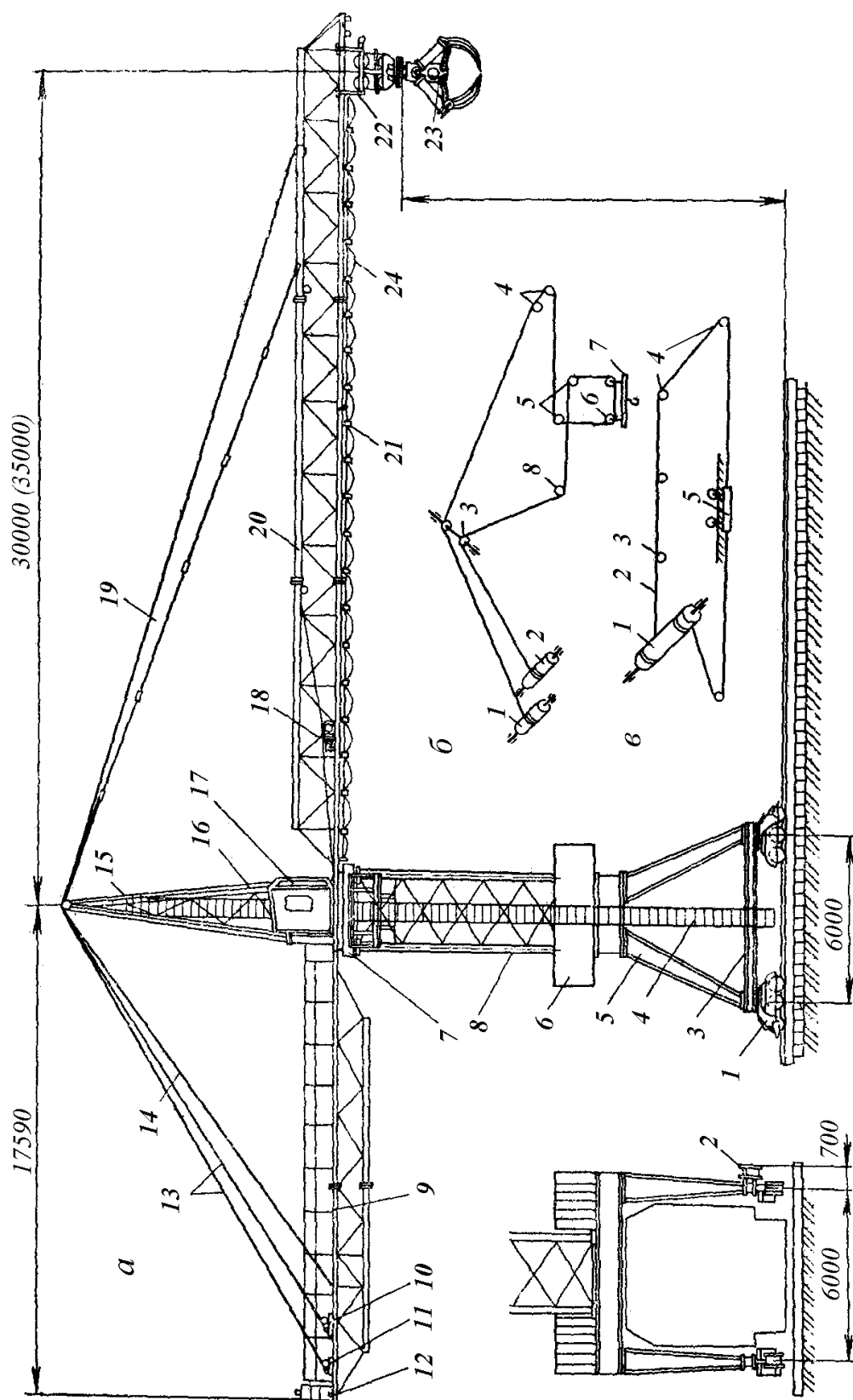


Рисунок 34 – Башенный кран КБ-572: а – общий вид, б – схема запасовки грузоподъемного каната, в – схема запасовки тягового каната

На верхней раме портала находится бетонный груз 6, обеспечивающий устойчивость крана. Башня решетчатой конструкции представляет собой четырехгранную ферму из труб, взаимосвязанных раскосами, поперечными и диагональными связями.

В верхней и нижней частях башни имеются фланцы для соединения соответственно с поворотной частью и порталом.

Опорно-поворотное устройство 7 крана состоит из нижней неповоротной (соединенной с верхним концом башни) и верхней поворотной частей и расположенного между ними однорядного роликового опорно-поворотного круга с внутренним зубчатым зацеплением. Верхняя поворотная секция состоит из кольцевой рамы и фермы 16. Рама, выполненная в виде кольца листовой сварной конструкции, имеет проушины для шарнирного крепления стрелы 20 и противовесной консоли 9.

На верхней поворотной секции установлена кабина 17 крановщика, шкаф с электрооборудованием и два механизма поворота стрелы. Ферма сварена из четырех поясных труб и раскосов. Поясные трубы заканчиваются фланцем для крепления оголовка 15.

Стрела решетчатой конструкции треугольного сечения удерживается в горизонтальном положении прутковым расчалом 19. Верхний пояс стрелы, раскосы и связи выполнены из труб. Нижние пояса стрелы коробчатой конструкции сварены из двух неравнобоких уголков. По двум нижним поясам стрелы перемещается на катках грузовая тележка 21. В зависимости от условий работы стрела собирается из трех или четырех секций. Трехсекционная стрела имеет максимальный вылет крюка 30 м, четырехсекционная – 35 м. Под вылетом крюка понимается расстояние от оси вращения стрелы до вертикали, проходящей через грузовой крюк. На последней секции стрелы (считая от башни) установлены два направляющих блока грузоподъемного каната и направляющие блоки тягового каната грузовой тележки. На первой секции размещена лебедка 18 передвижения грузовой тележки. На нижних поясах стрелы уложен настил для прохода при осмотрах и обслуживании.

Грузовая тележка состоит из двух П-образных коробчатых рам, связанных двумя продольными швеллерами. Блоки грузоподъемного каната установлены на осях между швеллерами. Ходовые катки, сидящие на осях П-образных рам, перемещаются по нижним поясам стрелы. Ветви тягового каната закрепляются на двух барабанах, установленных на поперечинах П-образных рам. Назначение барабанов — выбирать слабинку тягового каната путем его навивки на барабан. Для этой цели барабаны оборудованы воротками и храповыми механизмами.

Противовесная консоль 9 предназначена для уравнивания стрелы с грузом. Она имеет решетчатую конструкцию и представляет собой

трехгранную ферму, состоящую из двух секций. Два верхних пояса фермы выполнены из неравнобоких уголков, взаимосвязанных приваренными к ним поперечинами. Нижний пояс фермы а также раскосы и связи – трубчатые. Секции консоли соединяются при помощи болтовых фланцев. Консоль подвешена к оголовку на расчале 14, который, так же как и расчал стрелы, состоит из жестких прутковых тяг соединенных переходными серьгами. Для подхода к грузовым лебедкам 10 и 11 по верхнему поясу фермы проложен настил с ограждением. Противовесная консоль шарнирно крепится к опорно-поворотному устройству. На свободном конце консоли находится бетонный противовес 12. Верхняя часть поворотной фермы — оголовок 15, представляет собой коробку пирамидальной формы, сваренную из листовой стали. В верхней части оголовок имеет гнезда для осей блоков огибаемых грузоподъемными канатами 13. На оси грузовых блоков закреплены проушина и траверса, предназначенные для крепления расчалов стрелы и противовесной консоли соответственно.

Для подъема в кабину служит лестница 4. Внутри неповоротной кольцевой рамы имеется люк для прохода с лестницы 4 на площадку опорно-поворотного устройства. Внутри поворотной фермы имеется вторая лестница для подъема к оголовку.

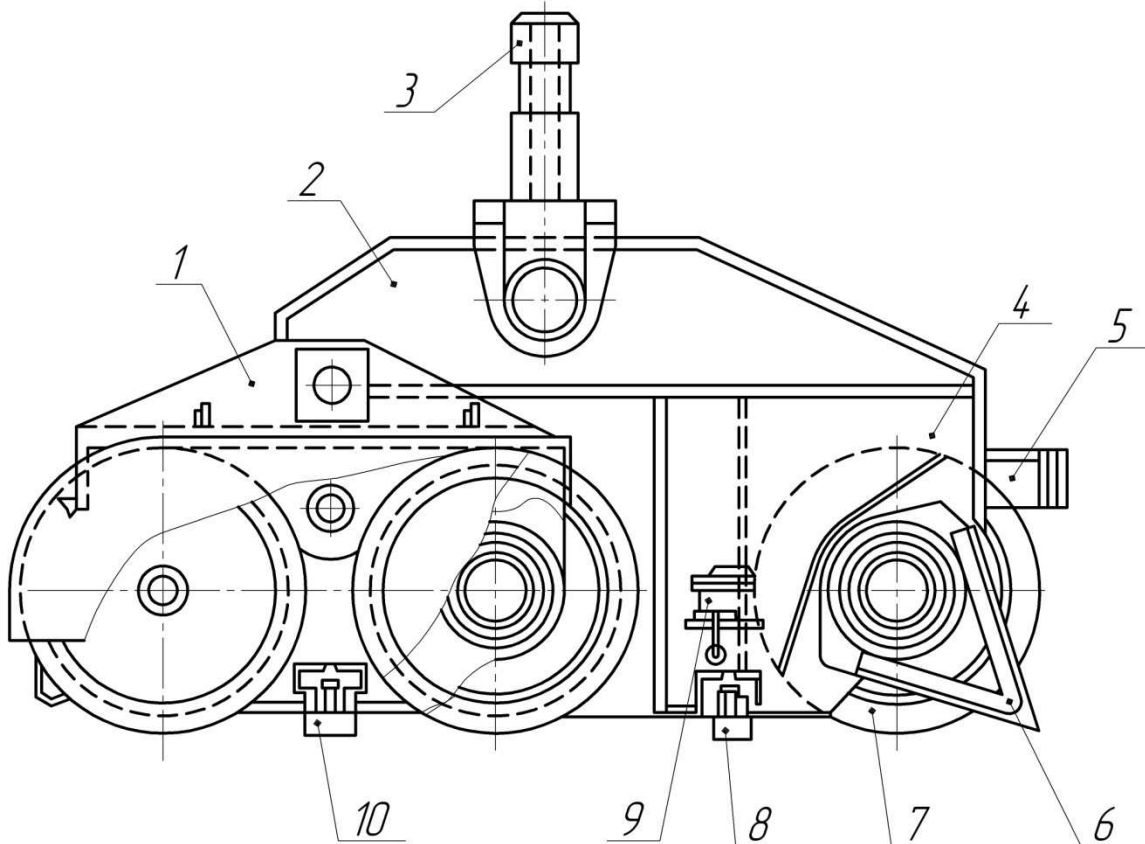


Рисунок 35 – Ходовая приводная тележка крана КБ-572

Ходовая тележка (рисунок 35) соединяется шкворнем 3 с втулкой

соединительной балки портала. Конструкция шкворня допускает смещение тележки по вертикали на 50 мм. Нижний конец шкворня шарнирно соединяется с балансирами 2. К одному концу балансира с помощью пальца шарнирно присоединена рама 1 двухколесной ведущей тележки. К противоположной стороне балансира приварена рама 4 с ведомым колесом 7. Рама тележки – коробчатой конструкции из листовой стали. К раме при помощи болтов крепятся буксы с роликоподшипниками, на которые опираются оси с насаженными на них ходовыми колесами. На буксе ведомого колеса закреплен плужок 6, служащий для очистки рельсов кранового пути. На раме тележки находятся клещевые захваты 8 и 10. На одной из четырех тележек крана установлен конечный выключатель 9, контролирующий крайние рабочие положения крана на крановых путях.

Кинематическая схема ходовой тележки изображена на рисунке 36, а. От электродвигателя 4 мощностью 3,5 кВт вращение передается на червячный редуктор 2 и далее через открытую передачу 5 на ведущие колеса 1. Между двигателем и редуктором расположен колодочный тормоз 3, установленный на шкиве соединительной муфты.

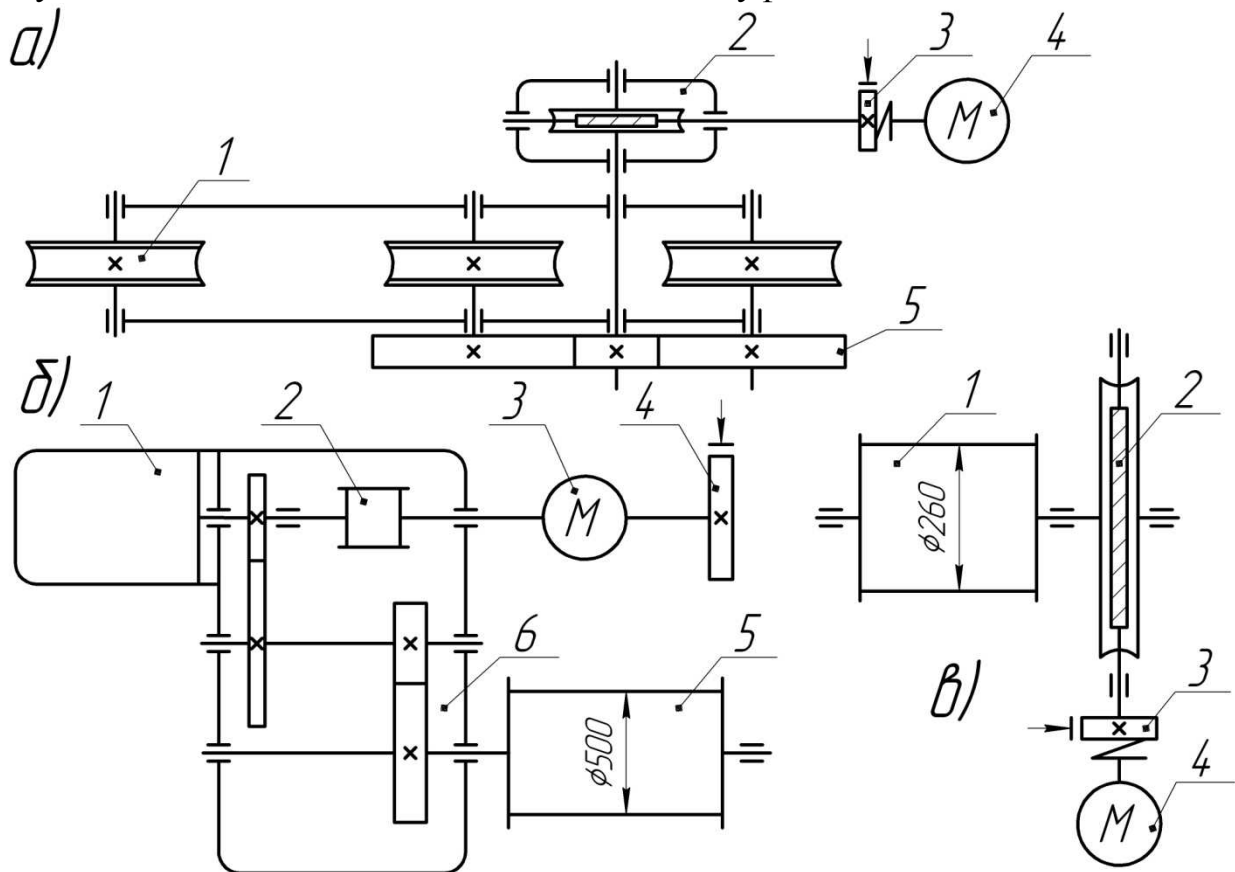


Рисунок 36 – Кинематические схемы механизмов крана КБ-572: а – механизм передвижения приводной ходовой тележки, б – механизм подъема груза, в – механизм передвижения грузовой тележки

Две безрамные грузовые лебедки расположены на противовесной консоли. Подъем груза может осуществляться одной или обеими лебедками. Привод лебедки (рисунок 36, б) от фланцевого электродвигателя 3 мощностью 30 кВт. Один конец вала электродвигателя соединен с быстроходным валом редуктора 6 зубчатой муфтой 2, на другой – насажен шкив колодочного тормоза 4. Барабан 5 лебедки одним концом соединен с фланцем выходного вала редуктора, а другим с фланцем вала, опирающегося на сферический подшипник дополнительной опоры.

Для регулирования частоты вращения электродвигателя и плавного опускания груза со скоростью до 0,07 м/с на одной из грузовых лебедок установлен вихревой тормозной генератор 1, сидящий на конце быстроходного вала редуктора. Статор генератора с обмоткой возбуждения, питающейся постоянным током, имеет оригинальную конструкцию полюсных башмаков, благодаря чему создается мощное магнитное поле. При вращении ротора стержни его короткозамкнутой обмотки пересекают неподвижное магнитное поле статора. В обмотке ротора возникает ЭДС, в результате чего создается магнитное поле, взаимодействующее с магнитным полем статора, что приводит к затормаживанию ротора. Величина тормозного момента регулируется током возбуждения. При соответствующем значении тока в обмотке возбуждения статора тормозной момент может столь сильно нагрузить электродвигатель лебедки, что скорость опускания груза снизится до указанного выше значения.

Лебедка передвижения грузовой тележки (рисунок 36, в) состоит из электродвигателя 4 мощностью 3,5 кВт, передающего крутящий момент через червячный редуктор 2 на ручьевого барабан 1. Колодочный тормоз 3 размещен между двигателем и редуктором.

Схема запасовки грузоподъемного каната изображена на рисунке 34, б. Из схемы видно, что грузоподъемные канаты обеих лебедок 1 и 2 образуют замкнутую систему. Оба каната проходят через блоки 3 оголовка, затем ветвь, идущая от лебедки 1, огибает направляющие блоки 4, установленные в конце стрелы, неподвижный 5 и подвижный 6 блоки грузовой тележки; вторая ветвь, обогнув направляющий блок 8, расположенный в начале стрелы, также проходит через блоки 5, 6 и соединяется с первой ветвью. Подвижные блоки 6 установлены в обойме крюковой подвески 7. При работе одного барабана, например, барабана 1, барабан 2 должен быть заторможен. Это применяется при подъеме сравнительно легких грузов. При работе обеих лебедок тяговое усилие увеличивается вдвое, что обеспечивает подъем грузов предельного для крана веса. Груз может быть захвачен стропами, подвешенными на крюке, или грейфером 23 (рисунок 34, а).

Схема запасовки тягового каната (рисунок 34, в) включает барабан 1 лебедки перемещения тягового каната. На барабан навиты в разных направлениях две ветви тягового каната. Одна ветвь 2, опираясь на поддерживающие ролики 3 и обогнув направляющие блоки 4, установленные в конце стрелы, присоединяется к грузовой тележке 5 с одной ее стороны. К другой стороне грузовой тележки присоединена вторая ветвь. При вращении барабана одна ветвь навивается на него, вторая сматывается, благодаря чему грузовая тележка перемещается по стреле.

На кране установлены два механизма поворота с электродвигателями мощностью 3,5 кВт, отличающиеся лишь конструкцией тормоза. Торможение одного механизма поворота осуществляется колодочным тормозом с электромагнитом, а другого – тормозом с механическим приводом от педали, установленной в кабине.

На кране имеются следующие ограничения и блокировки: ограничители грузоподъемности, высоты подъема крюка, передвижения грузовой тележки и крана; анемометр, сигнализирующий о недопустимой силе ветра; блокировка двери кабины крановщика.

Управление всеми механизмами крана осуществляется кулачковыми контроллерами. Контроллеры механизма подъема груза и вращения стрелы имеют по три ступени управления электродвигателями в каждую сторону движения (подъем или спуск груза, поворот стрелы вправо или влево). Остальные контроллеры имеют по две ступени на каждое движение.

Подвод электроэнергии к крану осуществляется кабелем, навиваемым на кабельный барабан 2 (рисунок 34, а), установленный на соединительной балке портала. Принципы устройства и работы кабельного барабана такие же, как и у кабельного барабана консольно-козлового крана ККС-10. Вместимость кабельного барабана позволяет крану перемещаться на 50 м в обе стороны от места присоединения кабеля к источнику питания.

К грузовой тележке электроэнергия подводится по кабелю 24, подвешенному на каретках 21, перемещающихся при движении грузовой тележки по направляющим стрелы.

Управление всеми механизмами крана сосредоточено в кабине крановщика. Передняя часть кабины выполнена в виде остекленного фонаря трапециевидной формы, что обеспечивает хорошую видимость рабочей зоны.

Монтаж стрелы и противовесной консоли крана при помощи стреловых кранов представлен на рисунках 38 и 39.



Рисунок 37 – Башенный кран КБ-574 на лесоскладе



Рисунок 38 – Монтаж стрелы башенного крана КБ-572



Рисунок 39 – Монтаж противовесной консоли башенного крана КБ-572

Перечень контрольных вопросов к теме 3

- 1 Кран КБ-572. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
- 2 Кинематическая схема механизма подъёма груза крана КБ-572.
- 3 Кинематическая схема механизма передвижения грузовой тележки крана КБ-572.
- 4 Кинематическая схема механизма передвижения крана КБ-572.
- 5 Ходовая тележка крана КБ-572. Устройство.

ТЕМА 4 КРАНЫ СТРЕЛОВОГО ТИПА: САМОХОДНЫЕ СТРЕЛОВЫЕ КРАНЫ

Общие сведения

Стреловые самоходные краны делятся в зависимости от конструкции ходовой части на автомобильные, пневмоколесные, на специальном шасси, автомобильного типа, тракторные и гусеничные.

4.1 Автомобильные краны

Автомобильные краны монтируются на шасси серийных грузовых автомобилей ЗИЛ-43412 грузоподъемностью 6,3 т; ЗИЛ-4331 грузоподъемностью 10 т, МАЗ-5334 (5337) грузоподъемностью 12,5 т, КрАЗ-250 (65101) и КамАЗ грузоподъемностью 16 т, Урал-5557 и КамАЗ-53215 грузоподъемностью 20 т и др. Габаритные размеры кранов в транспортном положении соответствуют габаритам грузового автомобильного транспорта; вылет и высота подъема небольшие – на основной стреле 8 ... 22 м. Для подъема грузов краны устанавливают на выносные опоры – только небольшие грузы можно поднимать кранами, опирающимися на колеса.

Рассмотрим сравнительный анализ кранов КС-2561 с механическим приводом и КС-3571 с гидравлическим приводом.

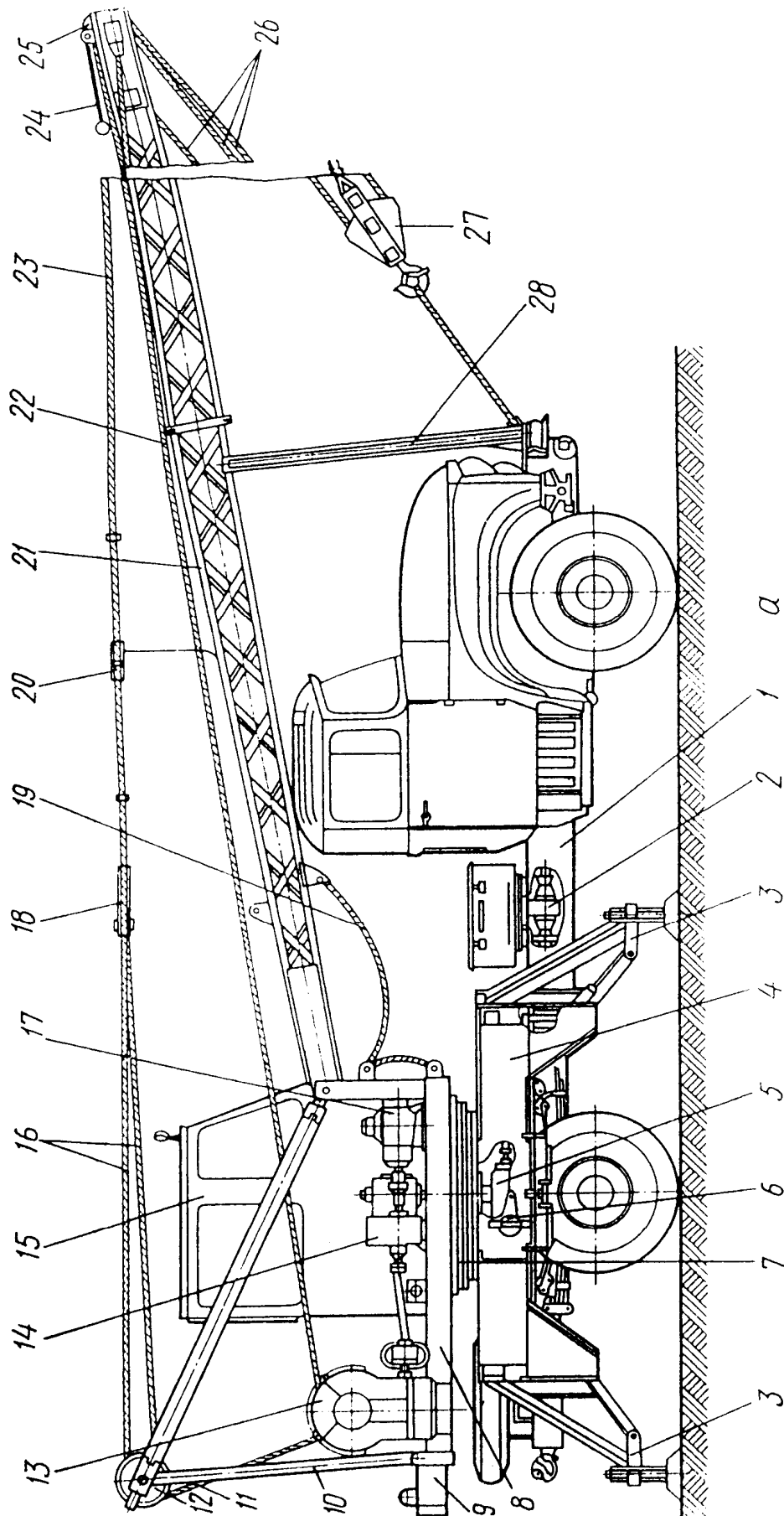
Независимо от особенностей конструкции автомобильный кран (рисунок 40) состоит из неповоротной и поворотной частей, связанных между собой опорно-поворотным устройством 7, которое передает нагрузки (грузовой момент, вертикальные и горизонтальные силы) от поворотной части крана на неповоротную, а также обеспечивает возможность вращения поворотной части относительно неповоротной.

Неповоротная часть крана – это ходовое устройство 1 и ходовая рама 4 со смонтированными на ней выносными опорами 3.

Ходовое устройство 1 – шасси грузового автомобиля. В связи с необходимостью размещения на нем механизмов и узлов крановой установки в конструкцию шасси вносят ряд изменений: вместо кузова на раме автомобиля закрепляют ходовую раму, дополнительно устанавливают коробку отбора мощности 2, двуногую опорную стойку 28 стрелы, а также стабилизаторы 6 или выключатели упругих подвесок. Устройство двуногой опорной стойки приведено на рисунке 42.

У кранов с механическим приводом дополнительно устанавливают промежуточный редуктор 5, у кранов с гидравлическим приводом – масляный бак. При необходимости изменяют расположение топливных баков и запасных колес.

Ходовая рама 4 – пространственная сварная конструкция, которую крепят на шасси автомобиля 1 и на которой устанавливают опорно-



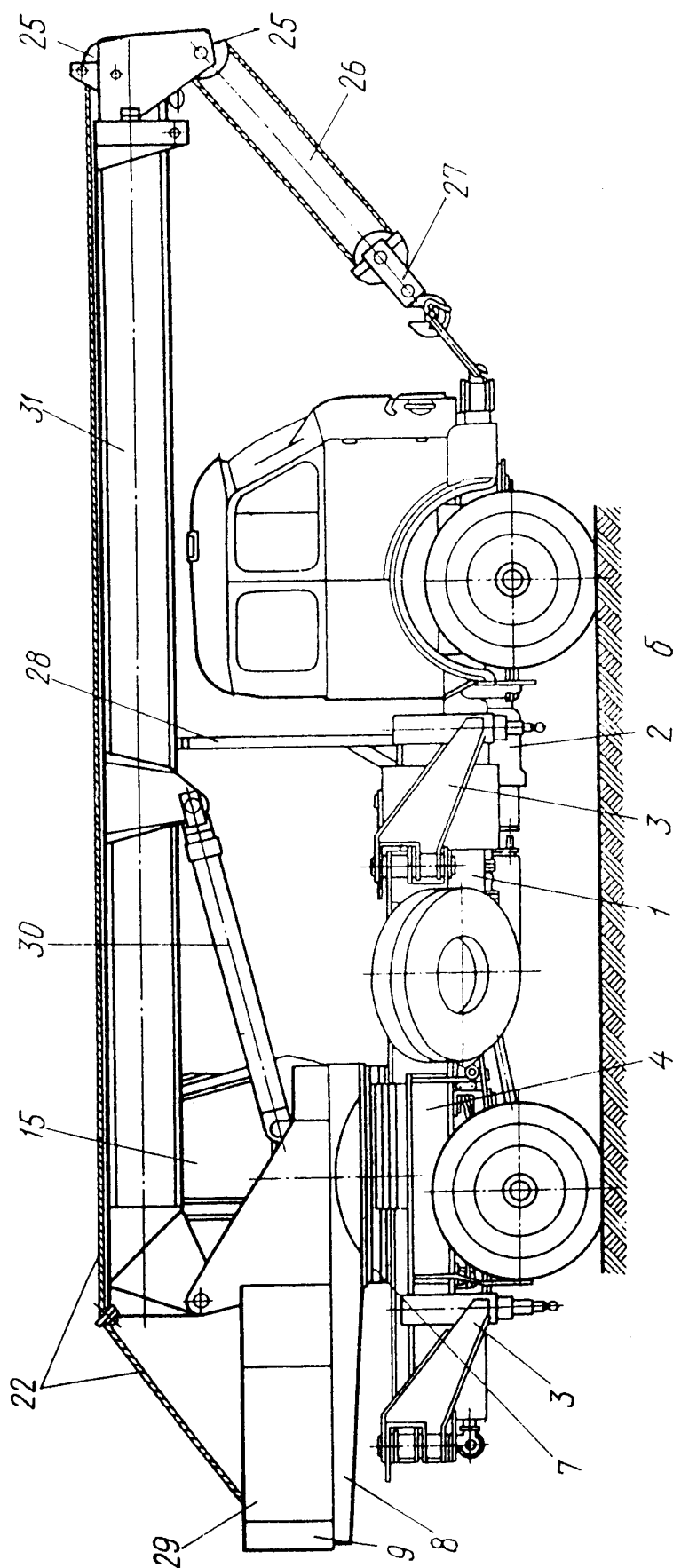


Рисунок 40 – Автомобильные стреловые краны: а – КС-2561Е с механическим приводом, б – КС-3571 с гидравлическим приводом: 1 – ходовое устройство (шасси автомобиля), 2 – коробка отбора мощности, 3 – выносные опоры, 4, 8 – ходовая и опорная рамы, 5 – промежуточный редуктор, 6 – стабилизатор, 7 – опорно-поворотное устройство, 9 – противовес, 10 – двуногая стойка, 11, 22 – стреловой и грузовой канаты, 12, 25 – блоки головок двуногой стойки и стрелы, 13 – стреловая лебедка, 14 – реверсивно-распределительный механизм, 15 – кабина, 16, 26 – стреловой и грузовой полиспасты, 17 – механизм поворота, 18 – траверса, 19 – канатное предохранительное устройство, 20 – ограничитель грузоподъемности, 21 – основная невывдвижная стрела, 23 – оттяжка, 24 – сигнализатор опасного напряжения, 27 – крюковая подвеска, 28 – опорная стойка, 29 – кожух, 30 – гидроцилиндр подъема стрелы, 31 – телескопическая стрела

поворотное устройство 7. Ходовая рама 4 передает нагрузки от поворотной части на основание через шасси автомобиля или выносные опоры.

Устройство ходовой рамы крана КС-2561Е представлено на рисунке 45. Рама выполнена из четырех диагональных балок 1 прямоугольного поперечного сечения, пространство между которыми перекрыто листами 2. Средняя часть 4 рамы представляет собой коробку, на которой размещено опорное кольцо 3 для установки опорно-поворотного устройства. Для увеличения жесткости ходовой рамы в коробки вверены диагональные листы.

Выносные опоры 3 используют для увеличения опорного контура крана в рабочем состоянии. Устройство выносных опор крана КС-2561 представлено на рисунке 43, крана КС-3571 – на рисунке 44.

Откидная опора крана КС-2561 (рисунок 43) состоит из балки 1 и тяг 5 и 6. Опора откидывается относительно оси 4 и фиксируется пальцем 2, на котором имеется чека, предохраняющая его от выпадания. Пружина 3 подтягивает тягу 5, облегчая установку опоры.

Поворотные опоры крана КС-3571 представлены на рисунке 44. На ходовой раме закреплена балка 3 шкворнем 9, который является её осью вращения. Переводят опору в рабочее (или транспортное) положение отводя балку 3 за ручку 2 в положение I (или II) и фиксируют ее фиксатором 7, палец 6 которого прижимается пружиной 8 к скобам стопора. При подаче рабочей жидкости штоки гидроцилиндров 1 выдвигаются и, опираясь шаровой головкой в башмак 4, под который подкладывают инвентарную прокладку 5, приподнимают кран. Шкворень 9 смазывают через масленки.

Поворотная часть крана – это поворотная платформа 8 (рисунок 40), на которой размещены исполнительные механизмы, кабина машиниста 15, противовес 9 и стреловое оборудование.

Поворотная платформа представляет собой поворотную раму 8 (основание поворотной части крана), установленную на опорно-поворотном устройстве 7. На конце поворотной рамы 8 закреплён противовес 9 (дополнительный груз), уравнивающий кран во время работы. Исполнительные механизмы крана и их привод от внешних воздействий защищает кожух 29 (капот). У кранов с гибкой подвеской стрелового оборудования на поворотной платформе установлена двуногая стойка 10, к которой и подвешивают стреловое оборудование.

Исполнительные механизмы. У кранов с гибкой подвеской стрелового оборудования к ним относятся стреловая лебедка 13 для изменения угла

наклона стрелы, грузовая лебедка (на рисунке 40, *а* расположена за стреловой лебедкой) для подъема и опускания груза и механизм поворота 17 – для вращения поворотной части крана. Движение лебедкам и механизму поворота передается от реверсивно-распределительного механизма 14.

У кранов с жесткой подвеской стрелового оборудования (рисунок 40, *б*) угол наклона телескопической стрелы 31 изменяют с помощью гидравлических цилиндров 30 (гидроцилиндров). Подъем и опускание груза производится грузовой лебедкой, а вращение поворотной части – механизмом поворота. Движение лебедке и механизму поворота передается от гидродвигателя.

Выдвижные и телескопические стрелы кранов снабжены специальными исполнительными механизмами для их выдвижения.

Кабина 15, в которой размещены органы управления краном и сиденье машиниста, оборудована необходимыми указателями, системой сигнализации и системами создания микроклимата (вентиляцией, отоплением). Кабина крана КС-2561Д представлена на рисунке 46.

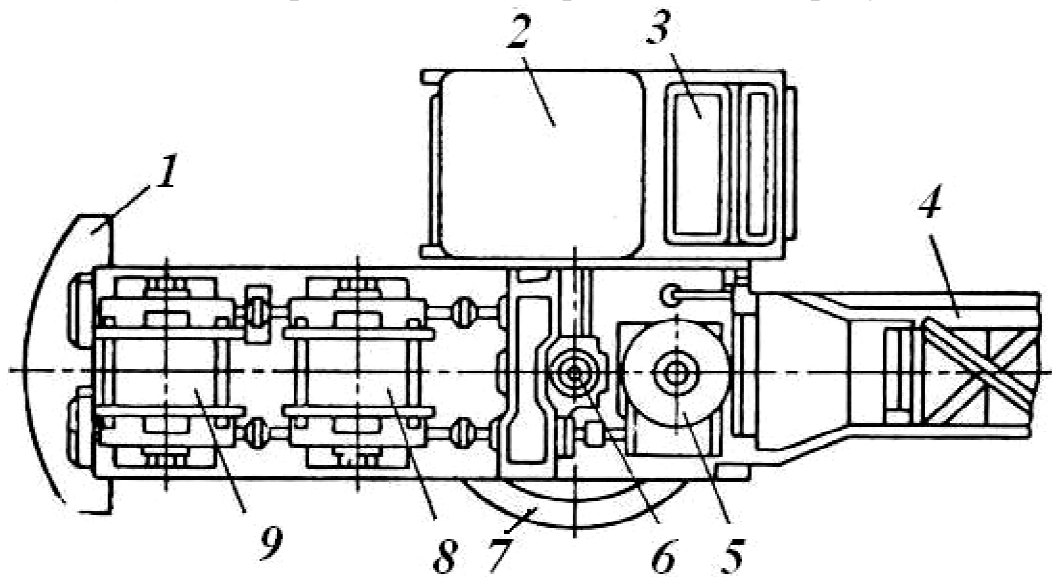


Рисунок 41 – Расположение механизмов на поворотной платформе крана КС-2561: 1 – противовес, 2, 6 – реверсивно-распределительный механизм, 3 – кабина крановщика, 4 – стрела, 5 – механизм поворота, 7 – опорно-поворотное устройство, 8, 9 – грузовая и стреловая лебедки

Стреловое оборудование обеспечивает действие грузозахватного устройства в рабочей зоне крана. У кранов с гибкой подвеской стреловое оборудование комплектуется основой 21 и удлиненными невыдвижными и выдвижными стрелами с гуськами или без них, грузовым 26 и стреловым 16 полиспастами для подъема груза и стрелы 21 и специальным канатным

устройством 19, предохраняющим стрелу от запрокидывания. Стреловой полиспаст 16 состоит из блоков 12, которые установлены на головке двуногой стойки и на специальной траверсе 18, связанной с головкой стрелы оттяжками 23, и стрелового каната 11, огибающего блоки двуногой стойки 10 и траверсы 18. На некоторых кранах траверсы нет, а блоки установлены на головке двуногой стойки и головке стрелы. На кранах этого типа устанавливают также башенно-стреловое оборудование.

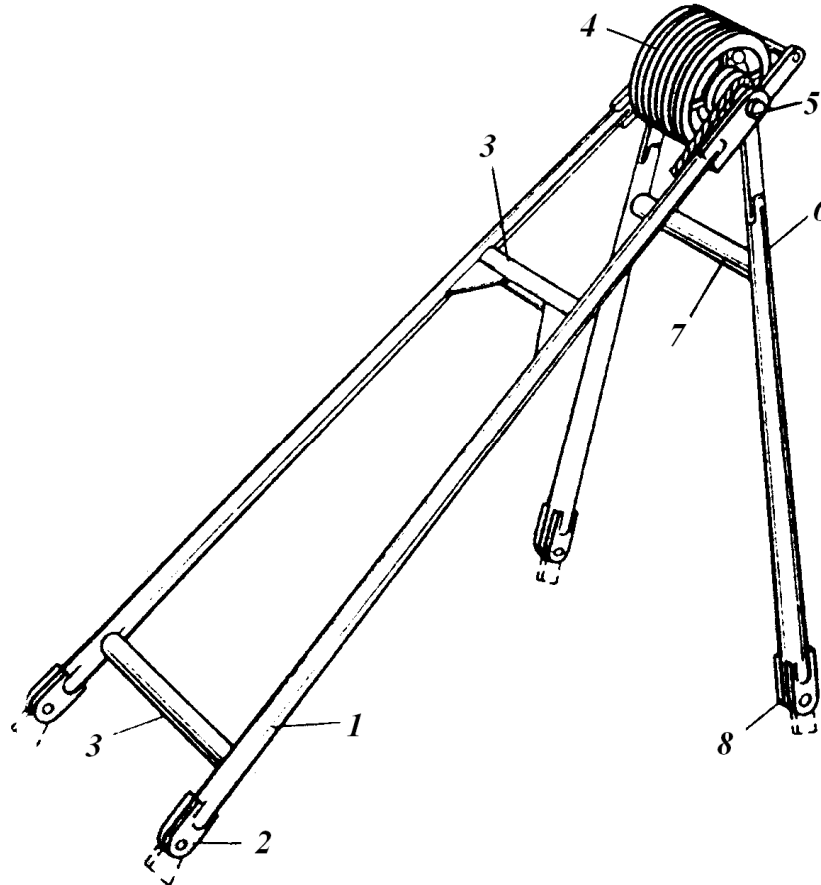


Рисунок 42 - Двуногая опорная стойка крана КС-2561Е: 1 – стойка, 2, 8 – проушины, 3, 7 – раскосы, 4 – блоки, 5 – ось, 6 – тяга

У кранов с жесткой подвеской комплект стрелового оборудования состоит из телескопической стрелы 31 с гуськами и без них и гидроцилиндров подъема стрелы 30 и выдвижения ее секций.

В состав стрелового оборудования кранов обоих типов включены грузозахватные устройства, в качестве которых на автомобильных кранах используют крюковую подвеску 27 и значительно реже – грейферные ковши и магнитные шайбы. Крюковая подвеска состоит из блоков, траверсы и грузового крюка. Блоки крюковой подвески вместе с блоками головки стрелы 25 и грузовым канатом 22 образуют грузовой полиспаст 26.

Краны оборудуют системой устройств и приборов, обеспечивающей их безопасную эксплуатацию (например, ограничителями грузоподъемности 20, сигнализаторами опасного напряжения 24 (рисунок 40)).

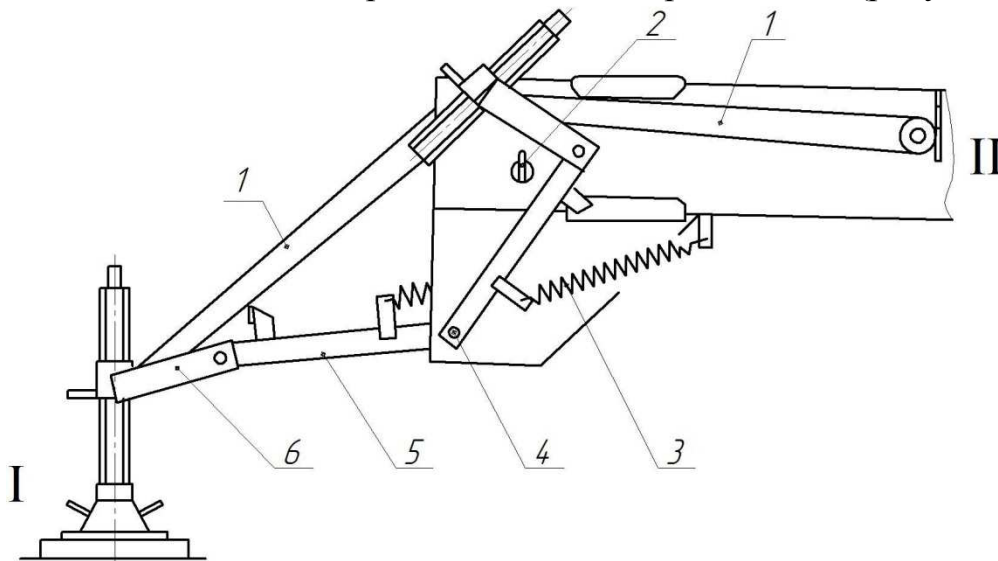


Рисунок 43 – Откидная выносная опора крана КС-2651Е

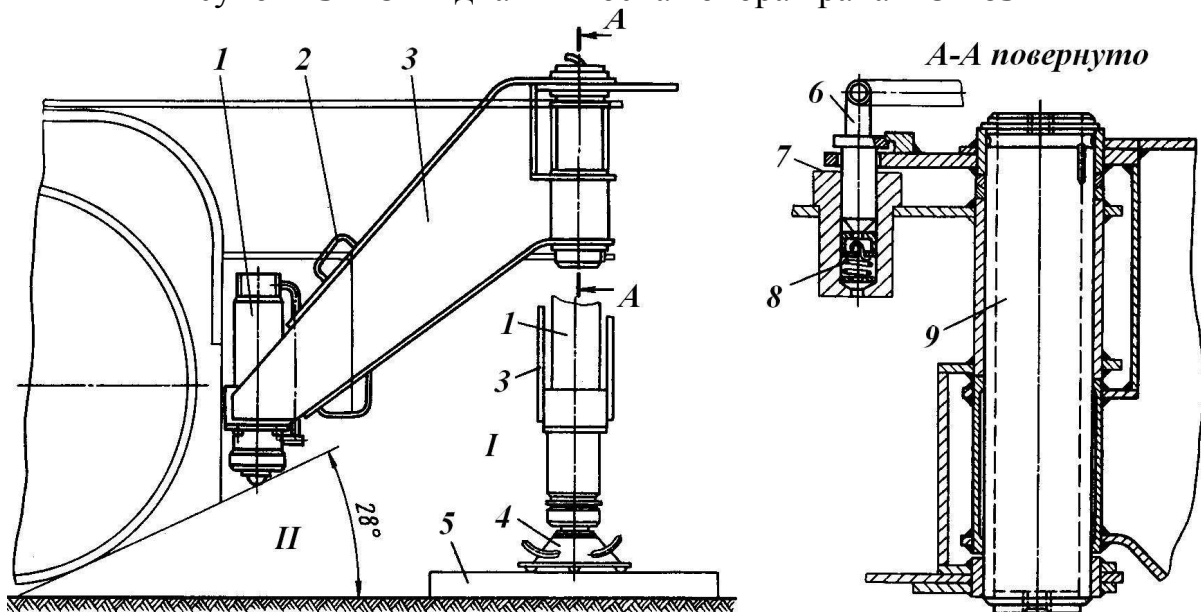


Рисунок 44 – Поворотные выносные опоры крана КС-3571: I, II – рабочее и транспортное положения, 1 – гидроцилиндр, 2 – ручка, 3 – балка, 4 – башмак, 5 – прокладка, 6 – палец, 7 – фиксатор, 8 – пружина, 9 – шкворень

На рисунке 46 изображена кабина крановщика и пульт управления краном. Кабина размещена в передней части поворотной платформы. Переднее окно открывается и снабжено светозащитным козырьком 15. Циркуляция воздуха в кабине обеспечивается вентилятором 13, установленном на пульте 9. На боковой стенке кабины и её двери закреплены таблички 1, 10-12 и 14 с указаниями по управлению реверсом, включению грузовой и стреловой лебедок, с указанием рычагов управления и с данными по грузоподъемности.

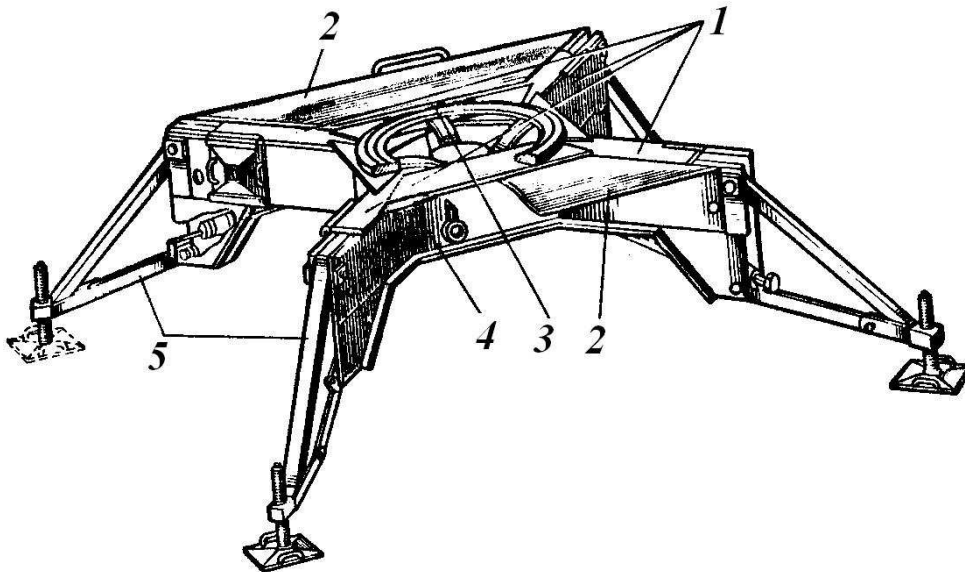


Рисунок 45 – Ходовая рама крана КС-2561Е : 1 – диагональные балки, 2 – листы, 3 – опорное кольцо, 4 – средняя часть, 5 – выносная опора

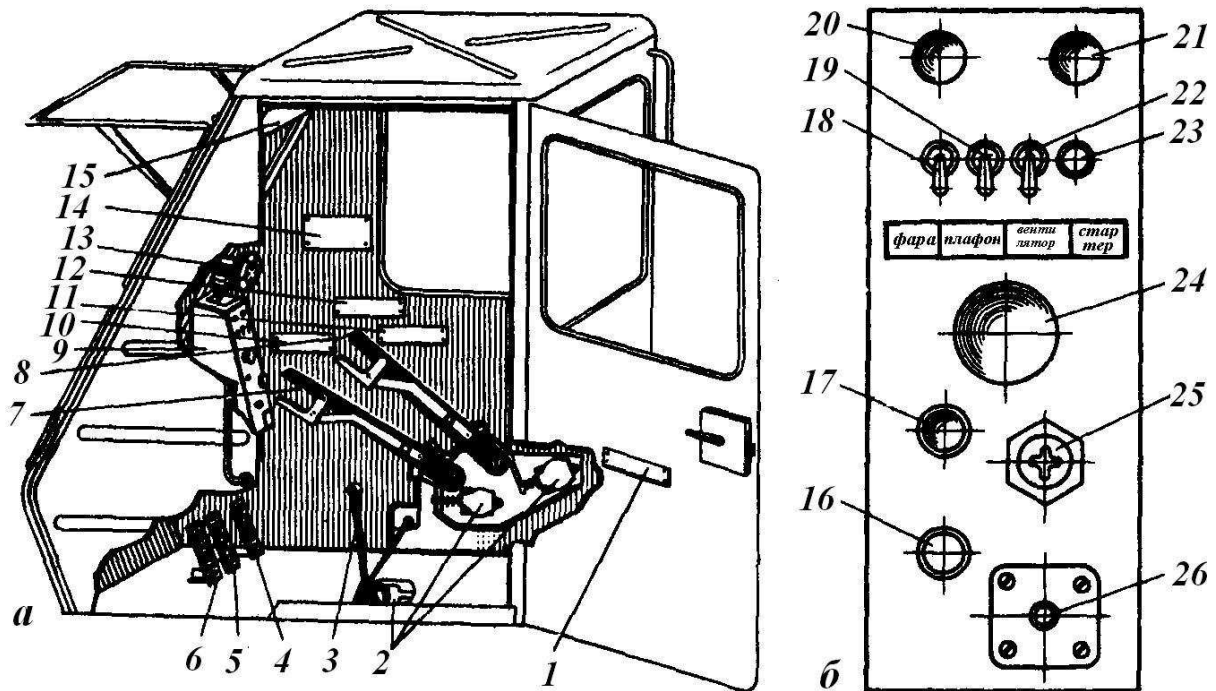


Рисунок 46 – Кабина и пульт управления крана КС-2561Д: таблички: 1 – управление реверсом, 10, 11 – включение грузовой и стреловой лебедок, 12 – с указанием рычагов управления, 14 – грузоподъёмности; 2 – конечный выключатель; 3, 7, 8 – рычаги, 4, 5, 6 – педали; 9 – пульт управления, 13 – вентилятор, 15 – козырек, 16 – включатель отопительной установки; контрольные лампы: 17 – отопительной установки, 20, 21 – размыкания тормозов грузовой и стреловой лебедок; выключатели: 18 – фары и освещения механизмов крана, 19 – плафона освещения кабины, 22 – вентилятора; 23, 24 – кнопки включения стартера и звукового сигнала; 25 – контрольная спираль отопительной установки; 26 – реле отключения при перегреве отопительной установки

В кабине поворотной рамы сосредоточены органы управления основными механизмами крана: рычаги управления 3, 7 и 8 (реверсным механизмом; стреловой лебедкой и механизмом поворота; грузовой лебедкой) и педали 4 – 6 (управления дроссельной заслонкой карбюратора двигателя; аварийного выключения сцепления; управления сцеплением шасси). У крана КС-2561Е педали аварийного выключения сцепления нет.

В правом переднем углу кабины установлен пульт 9 управления, на котором расположены кнопки 23 и 24 включения стартера и звукового сигнала. Расположение приборов на пульте показано на рисунке 45, б. У крана КС-2561Е пульт управления отличается только месторасположением выключателей, ламп и кнопок.

На передней стенке кабины под нижней кромкой окна находятся роликовый блок ограничителя грузоподъемности, стабилизатор наклона крана (СМК-3) и усилительно-исполнительный блок сигнализатора опасных напряжений.

Направление движения всех рабочих органов крана изменяют рычагом 3: при переводе рычага из нейтрального положения в крайнее заднее (на себя) включают подъём крюка, стрелы и поворот крана влево; при повороте в крайнее переднее положение (от себя) – опускание груза, стрелы и поворот крана вправо.

Грузовую лебедку включают, переводя рычаг 7 в переднее положение (от себя), стреловую – переводя рычаг 8 в переднее положение (от себя), механизм поворота – переводя тот же рычаг 8 в заднее положение (на себя). Для подъёма груза выжимают педаль 6, устанавливают рычаги 3 и 7 в крайнее заднее положение, а затем плавно отпускают педаль 6. По достижении грузом заданной высоты вновь выжимают педаль 6 и устанавливают рычаги 7 и 3 в нейтральное положение. Чтобы опустить груз рычаг 3 переводят в крайнее заднее положение.

Для подъёма стрелы выжимают педаль 6, устанавливают рычаги 3 и 8 в крайнее заднее положение и плавно опускают педаль 6. При достижении стрелой необходимого угла наклона вновь выжимают педаль 6, а затем переводят рычаги 8 и 3 в нейтральное положение. Опускают стрелу, переводя рычаг 3 в крайнее переднее положение.

Для поворота крана влево (или вправо) выжимают педаль 6, устанавливают рычаг 3 в крайнее заднее (или крайнее переднее) положение и, переводя рычаг 8 в заднее положение, опускают педаль 6. Окончив поворот, выжимают педаль 6 и переводят рычаги 3 и 8 в нейтральное положение.

Для увеличения скоростей исполнительных механизмов нажимают педаль 4, связанную с дроссельной заслонкой двигателя автомобиля. Педаль 5, связанная с рычагом выключения сцепления базового шасси,

предназначена для аварийного выключения сцепления.

По окончанию подъёма-опускания груза или стрелы лебедки останавливают, а на их механизмы накладывают тормоза. Система управления обеспечивает отключение механизма только после включения тормоза. Для этого рычаги 3, 7 и 8, а также педаль 6 заблокированы с конечными выключателями 2, встроенными в электрическую цепь клапанов управления тормозными пневмокамерами тормозов.

На рисунке 47 представлены органы управления краном КС-4571. Управление краном КС-3571 происходит аналогично. Рабочие операции выполняют при нижнем фиксированном положении педали 5 управления топливоподачей.

Для подъёма груза или стрелы рукоятки 2 и 8 перемещают из нейтрального положения назад (к себе), а для опускания – вперед (от себя). Выдвижение и втягивание секций телескопической стрелы производят рукояткой 3, которую перемещают соответственно вперед (от себя) и назад (к себе). При перемещении рукоятки 7 вперед (от себя) поворотная часть крана поворачивается вправо, а при перемещении рукоятки 7 назад (к себе) – влево.

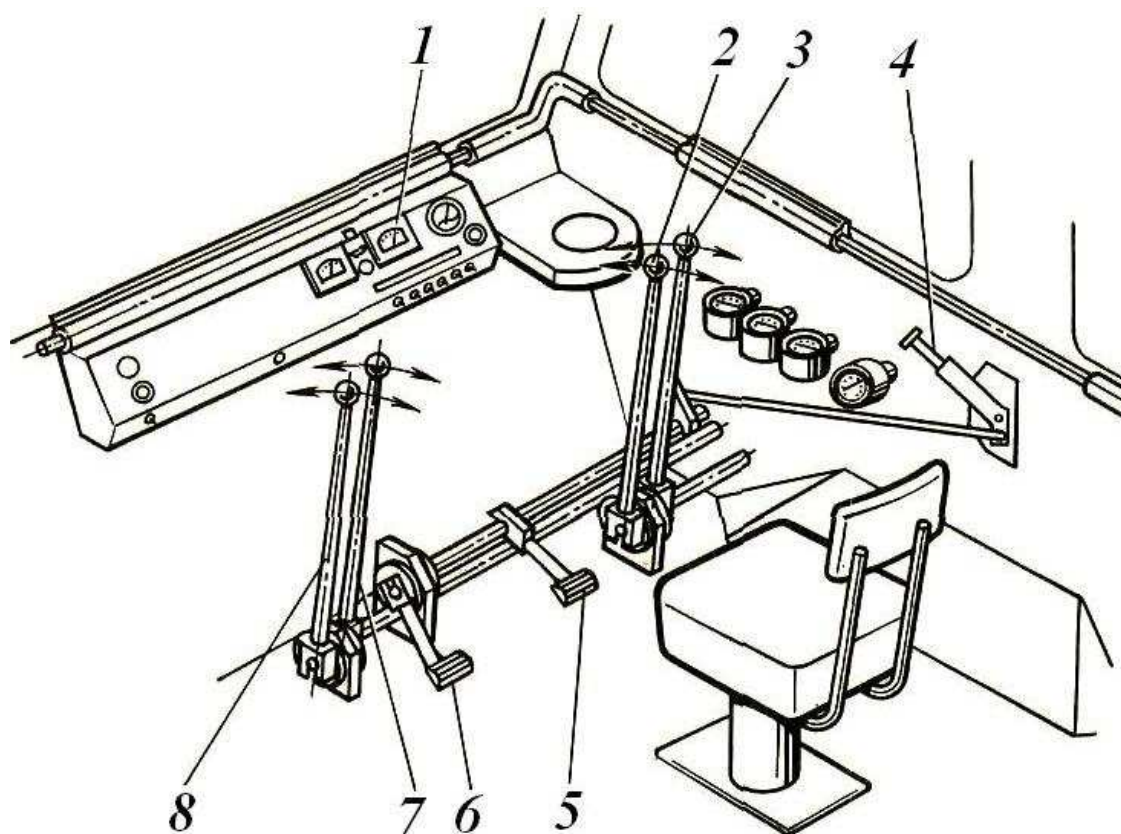


Рисунок 47 – Органы управления крана КС-4571: 1 – щиток приборов, рукоятки управления: 2 – подъёмом и опусканием груза, 3 – выдвижением стрелы, 4 – топливоподачей и аварийным остановом двигателя, 7 – поворотом платформы, 8 – подъёмом и опусканием стрелы; педали управления: 5 – топливоподачей двигателя, 6 – совмещением потоков

Скорость выполнения всех операций зависит от положения рукояток 2, 3, 7, 8: чем дальше они отклонены от нейтрального положения, тем выше скорость выполнения операции. Гидравлическая схема предусматривает возможность получения повышенных скоростей движения груза: при нажатии на педаль 6 к гидромотору грузовой лебедки подается дополнительный поток рабочей жидкости, и скорость лебедки увеличивается.

На рисунке 48 представлено основное стреловое оборудование крана КС-3561. На кранах КС-2561 всех модификаций стреловое оборудование отличается расположением раскосов и числом блоков на головке стрелы.

Стрела 2 (рисунок 48) представляет собой сварную пространственную ферму прямоугольного поперечного сечения, пояса и раскосы которой выполнены из проката углового профиля. Она состоит из двух частей: нижней и верхней, соединенных между собой болтами или пальцами. В торцах обеих частей, установлены диафрагмы, обеспечивающие устойчивую работу стрелы при скручивающих нагрузках.

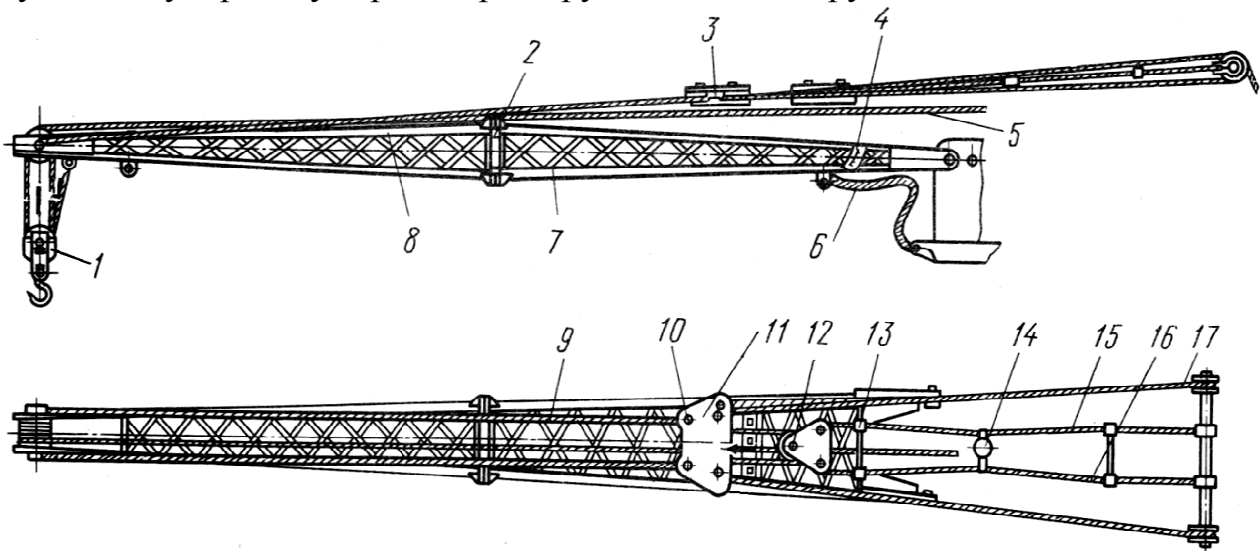


Рисунок 48 – Стреловое оборудование кранов КС-3561: 1 – крюковая подвеска, 2 – стрела, 3 – полиспаст подъема стрелы, 4 – указатель вылетов, 5, 17 – грузовой и стреловой канаты, 6 – предохранительное устройство, 7 – основание стрелы, 8 – головка стрелы, 9, 13, 15, 16 – растяжки, 10, 18 – оси, 11, 12 – траверсы, 14 – датчик усилий ограничителя грузоподъемности, 19 – блоки

Нижняя часть стрелы – основание 7 – представляет собой опорную секцию, которая пальцами крепится к проушинам поворотной части рамы крана. Верхняя часть – головка 8 стрелы. На оси 18 размещены два блока 19, составляющие вместе с крюковой подвеской 1 и канатом 5 грузовой полиспаст и две втулки для крепления растяжек 9, которыми траверса 11 полиспаста подъема стрелы присоединяется к верхней части головки 8. Там же приварены кронштейны, в которые вставлена ось втулки крепления

грузового каната. Траверса 12 по конструкции отличается от траверсы 11 (два блока и два ролика) тем, что между ее щеками расположены один блок и два ролика. Между ветвями растяжек 15 находятся две растяжки 13 и 16, соединяющие траверсу 12 с головкой двуногой стойки (рисунок 42), а между этими растяжками – датчик 14 усилий ограничителя грузоподъемности. В качестве предохранительного устройства 6 использованы канатные растяжки, которые предохраняют стрелу от запрокидывания при обрыве каната грузового полиспаста и падения груза, а также от запрокидывания стрелы при её подъеме.

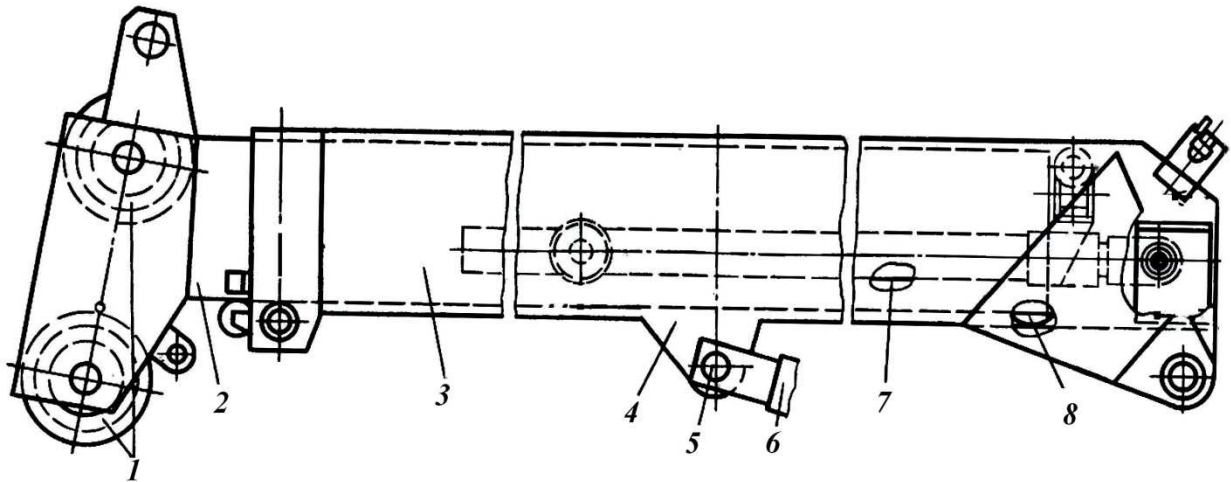


Рисунок 49 – Телескопическая двухсекционная стрела крана КС-3571:

1 – блок, 2 и 3 – выдвижная и неподвижная секции стрелы, 4 – проушина, 5 – оси, 6 и 7 – гидроцилиндры, 8 – башмак

Двухсекционная телескопическая стрела крана КС-3571 (рисунок 49). Сварная коробчатая конструкция из листового и фасонного проката – состоит из неподвижной 3 и выдвижной 2 секций. Секция 2, оканчивающаяся оголовком с блоками 1, перемещается гидроцилиндром 7. Шток гидроцилиндра 7 закреплен на неподвижной 3 секции стрелы на оси, а гильза на секции 2 с помощью специального шарнирного соединения, состоящего из шарнира, осей и втулок и позволяющего компенсировать все возникающие в процессе работы и монтажа перекосы.

При перемещении секция 2 стрелы опирается впереди на каретки, установленные на оси секции 3, а сзади – на ролики, которые установлены на оси, шарнирно-закрепленной в секции 2. Во втянутом положении секция 2 опирается на каретки и башмак 8. Подъем стрелы осуществляется гидроцилиндром 6, шток которого крепят в проушине 4 секции 3, а гильзу – в проушинах поворотной платформы.

Удлиняют телескопическую стрелу гуськом, который устанавливают на оси блоков оголовка выдвижной секции стрелы и крепят фиксатором 7 (рисунок 50). На гуське приварен кронштейн 6, а на основании стрелы – упор 5, которые предохраняют фиксатор 7 от нагрузок, возникающих при

перемещении гуська во время передвижения крана. Гусек 1 состоит из двух швеллеров, соединенных поперечинами. В оголовке гуська на оси установлены блок для грузового каната и растяжка 2, удерживающая гусек в рабочем положении.

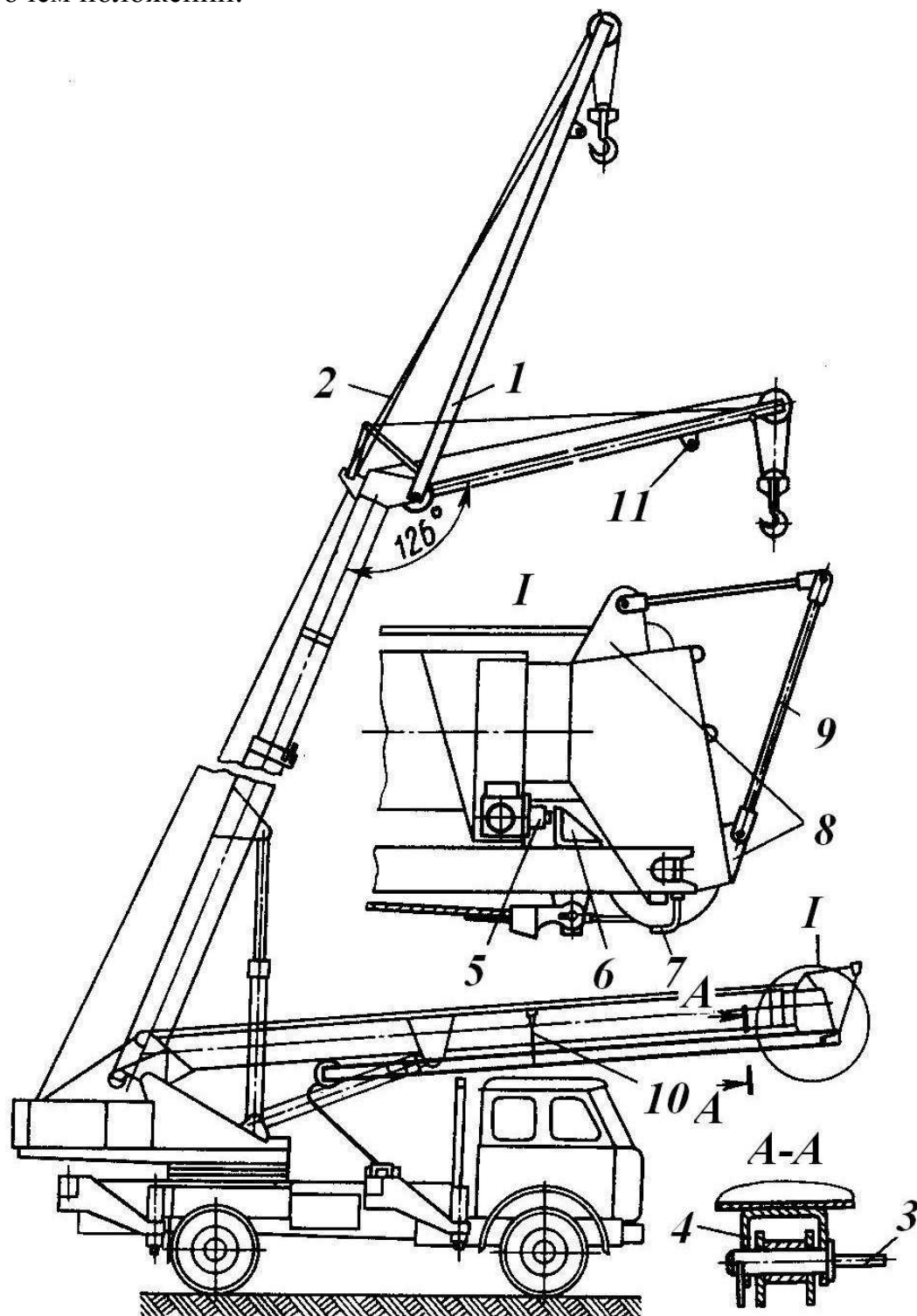


Рисунок 50 – Установка гуська на телескопической стреле крана КС-3571:
1 – гусек, 2 – растяжка, 3, 7 – фиксаторы, 4, 6, 8 – кронштейны, 5 – упор, 9 – портал, 10 – страховочный тросик, 11 – проушина

При приведении в рабочее положение гусек поддерживается тросиком 10. Проушина 11 служит для закрепления каната грузового полиспаста при вытягивании нового грузового каната.

На всех автомобильных кранах с механическим приводом применяются приводы с реверсивно-распределительным механизмом, обеспечивающий независимый привод рабочих органов, возможность демонтажа и замены практически любой из сборочных единиц трансмиссии крана без разборки остальных.

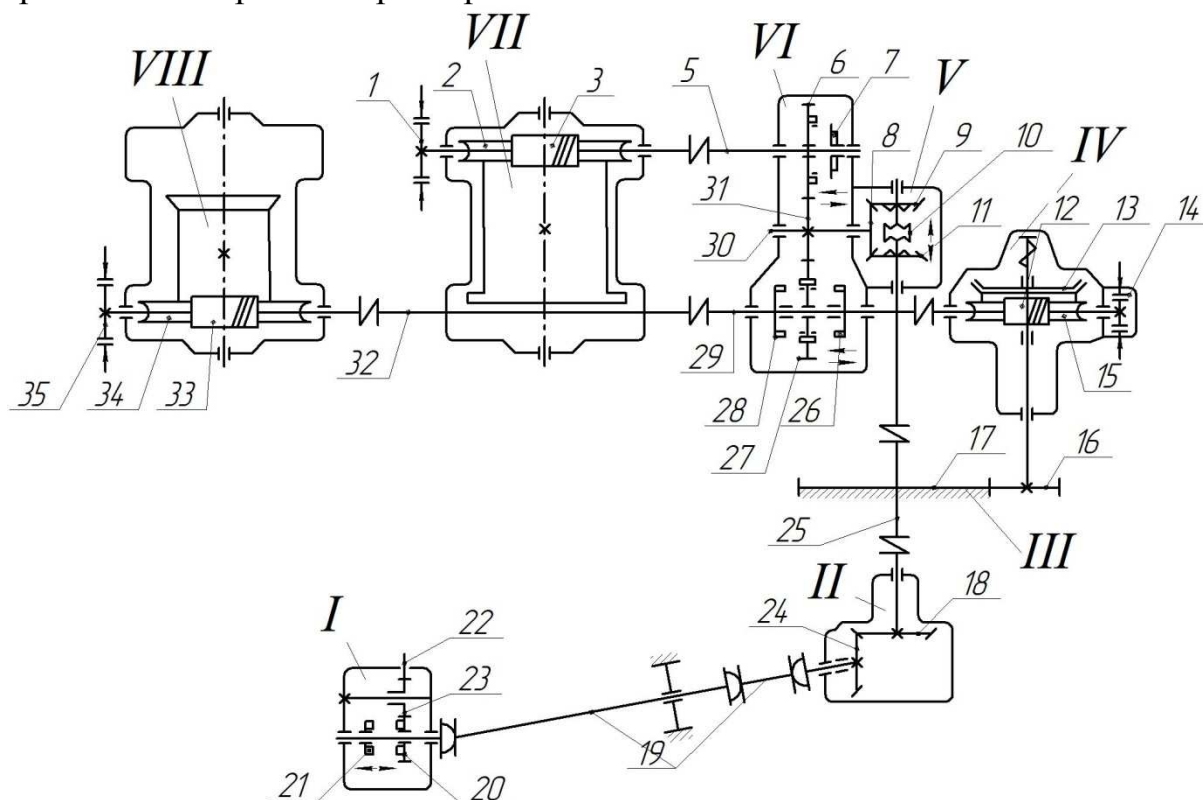


Рисунок 51 – Кинематическая схема крана КС-2561Д: I – коробка отбора мощности, II – нижний конический редуктор, III – опорно-поворотное устройство, IV – механизм поворота, V – реверсивный механизм, VI – распределительная коробка, VII, VIII – грузовая и стреловая лебедки

Реверсивно-распределительный механизм (рисунок 51) состоит из реверсивного V и распределительного VI механизмов. Механизм приводится в действие от двигателя базового автомобиля через коробку отбора мощности 1, шестерня 23 которой находится в постоянном зацеплении с шестерней 22 блока заднего хода коробки передач базового автомобиля. При включении полумуфты 21 (правое крайнее положение) движение от шестерни 22 через шестерни 23 и 20 передается карданному валу 19, от него через нижний конический редуктор II вертикальному валу 25 реверсивного механизма V, на котором свободно установлены шестерни 11 и 9 и на шлицах кулачковая муфта 10. При введении муфты в

зацепление с шестерней 11 или 9 движение (в ту или другую сторону) передается шестерне 8, насаженной на входной вал 30 распределительной коробки. На валу 30 установлена шестерня 31, которая передает движение лебедкам VII и VIII и механизму поворота IV.

Движение грузовой лебедке VII передается при включении полумуфты 7 через шестерню 6, вал 5 и червячный редуктор 3-2. Движение стреловой лебедке VIII передается при включении полумуфты 28 через шестерню 27, валы 29 и 32 и червячный редуктор 33-34.

Механизм поворота получает вращение при включении полумуфты 26 через шестерню 27, червячный редуктор 12-15 и шестерню 16. Которая находится в зацеплении с зубчатым венцом 17 опорно-поворотного устройства.

На верхней части вертикального вала редуктора механизма поворота IV установлена фрикционная муфта 13 предельного момента, а на входных валах червячных редукторов грузовой и стреловой лебедок и механизма поворота – простые ленточные тормоза 1, 14, 35.

Описанная кинематическая схема обеспечивает одновременную работу грузовой лебедки либо со стреловой лебедкой (шестерня 27 находится в зацеплении с полумуфтой 28), либо с механизмом поворота (шестерня 27 находится в зацеплении с полумуфтой 26). При этом реверсирование любого из механизмов вызывает реверсирование второго.

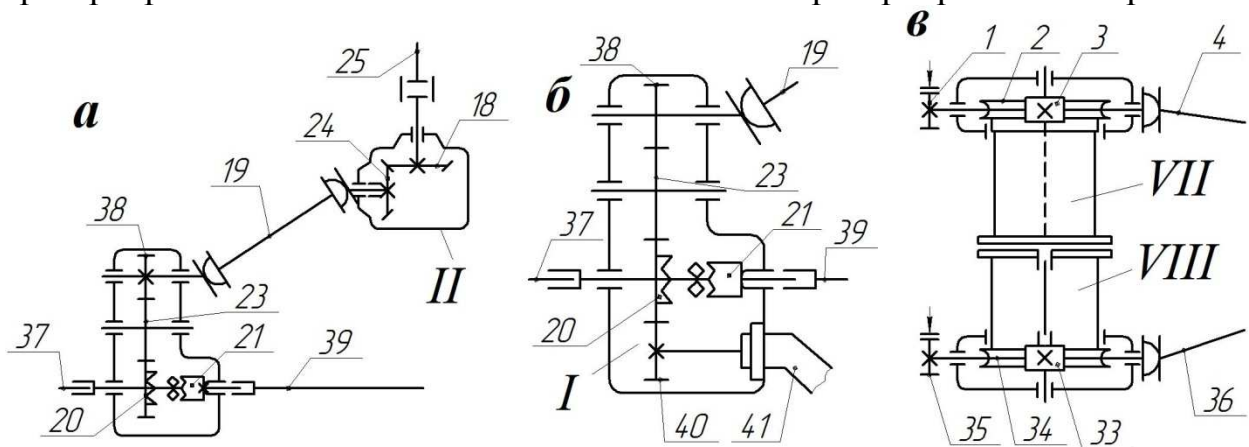


Рисунок 52 – Кинематическая схема крано KC-2561E и KC-2561K

На кранах KC-2561E и KC-2561K (рисунок 52, а) отбор мощности производится коробкой I. При включении полумуфты 21 (левое крайнее положение) движение от вала 37 через шестерни 20, 23 и 38 передается карданному валу 19, а от него нижнему коническому редуктору II и далее по схеме на рисунке 51.

На кранах KC-2561E (рисунок 52, б) с гидравлическим приводом выносных опор при включении полумуфты 21 движение гидронасосу 41 передается от вала 37 через шестерни 20 и 40, а основное движение через кардан 19 и далее по схеме на рисунке 51.

Кроме того, у серий Д и К VII и VIII размещены одна за другой (рисунок 51), а у серии Е одна рядом с другой (рисунок 52, в).

В остальном кинематическая схема кранов серий Е и К аналогична схеме крана серии КС-2561Д (рисунок 51).

На рисунках 53-55 представлены устройство элементов кинематической схемы крана КС-2561: коробка отбора мощности, реверсивно-распределительный механизм и предохранительная муфта механизма поворота крана.

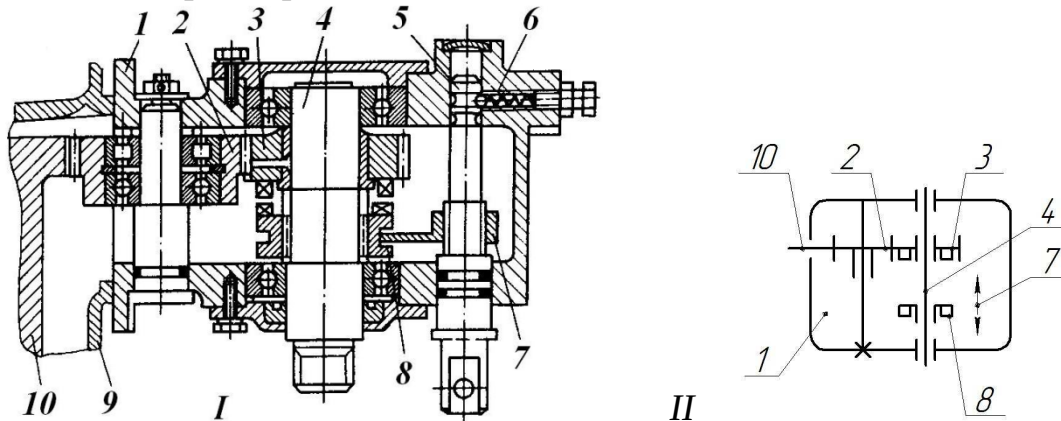


Рисунок 53 – Коробка отбора мощности крана КС-2561Д: I – общий вид, II – кинематическая схема, 1 – корпус, 2, 3 – шестерни, 4 – вал, 5 – валик, 6 – фиксатор, 7 – вилок, 8 – муфта, 9 – коробка передач базового автомобиля, 10 – шестерня

Коробка отбора мощности (рисунок 53) укреплена двумя шпильками и четырьмя болтами с правой стороны коробки передач 9 базового автомобиля (под кабиной шасси). В корпусе 1 на подшипниках установлены шестерни 2 и 3, находящиеся в постоянном зацеплении с шестерней 10 блок шестерен заднего хода коробки передач. При включении коробки отбора мощности вилок 7, связанная с валиком 5, перемещает муфту 8 по шлицам вала 4, вводя её в зацепление с кулачками шестерни 3. Таким образом, крутящий момент от двигателя через шестерни 2 и 3 передается на вал 4. Валик тягой связан с рычагом включения коробки отбора мощности. В выключенном положении валик фиксируется шариковым фиксатором 6, а во включенном – тем же фиксатором и специальной защелкой. В выключенном положении шестерни свободно вращаются: шестерня 2 – на подшипниках качения, шестерня 3 – на втулке.

Реверсивный механизм служит для изменения направления вращения барабанов грузовой и стреловой лебедок и поворотной части крана. Распределительный механизм распределяет крутящий момент между грузовой и стреловой лебедками и механизмом поворота крана, обеспечивая независимый раздельный привод всех механизмов или некоторых из них.

Такие механизмы применяются только на кранах с механическим приводом; на электрических и гидравлических кранах их функции выполняют электро- и гидродвигатели.

Реверсивно-распределительный механизм крана КС-2561Д (рисунок 54) состоит из реверсивного механизма I, изменяющего направления вращения барабанов лебедок и поворотной части, и распределительного механизма II, передающего движение грузовой лебедке и механизму поворота или стреловой лебедке. Вал 13 реверса, установленный на двух шарикоподшипниках в корпусе 25, ведущий. На нем на подшипниках посажены две конические шестерни 21 и 24, находящиеся в постоянном зацеплении с валом-шестерней 17.

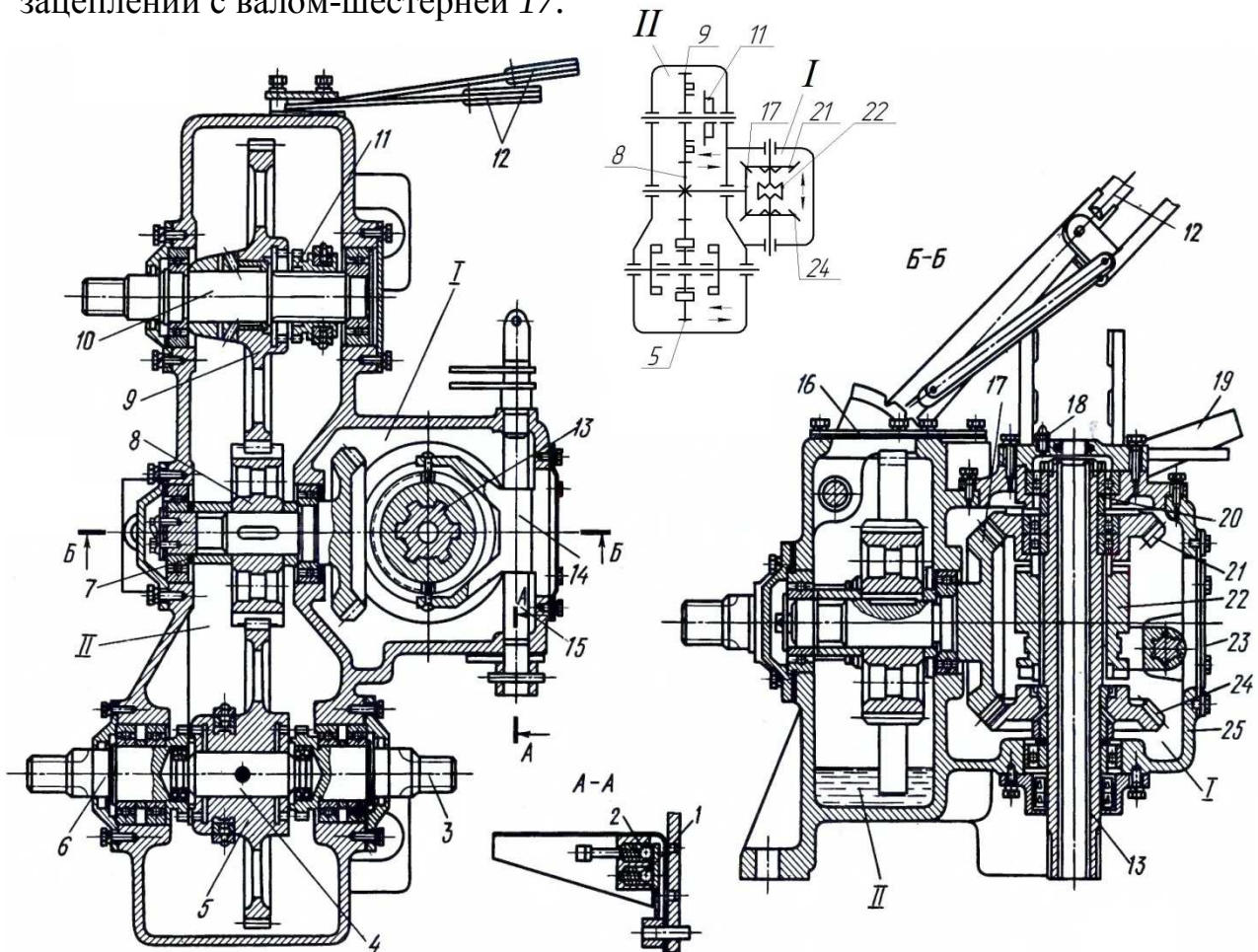


Рисунок 54 – Реверсивно-распределительный механизм крана КС-2561Д: I – реверсивный механизм, II – распределительный механизм, 1, 2 – шарики, 3, 4, 6, 10, 13 – валы, 5, 8, 9, 21, 24 – шестерни, 7, 16, 20 – прокладки, 11, 22 – муфты, 12, 19 – рычаги, 14 – вилка, 15 – валик, 17 – вал-шестерня, 18 – масленка, 23 – крышка, 25 – корпус

На торцах ступиц шестерен 21 и 24 имеются кулачки, между шестернями на шлицах установлена кулачковая муфта 22, которая может занимать три положения: нейтральное, крайнее верхнее и нижнее. В нейтральном положении муфта не входит в зацепление с шестернями 21 и

24 и все механизмы поворотной части отключены. В крайнем верхнем положении она входит в зацепление с кулачками шестерни 21, от которой движение передается валу-шестерне, а от него через распределительный механизм – лебедкам или механизму поворота. Это положение муфты соответствует подъёму груза, стрелы или вращению поворотной части крана влево. В крайнем нижнем положении муфта входит в зацепление с кулачками шестерни 24. При этом меняется направление вращения вала-шестерни и всех последующих механизмов. Нижнее положение соответствует опусканию груза, стрелы или вращению поворотной части крана вправо.

Муфта 22 перемещается с помощью установленной на валике 15 вилки 14, соединенной рычагом управления реверсом. В рабочем положении вилка фиксируется шариком 2, а нейтральном – шариком 1. Для осмотра реверсивного механизма в корпусе есть окно, закрытое крышкой 23. К верхнему шарикоподшипнику вала 13 реверса и шарикоподшипникам шестерни 21 смазка поступает из масленки 18. Остальные подшипники и шестерни смазываются маслом, заливаемым в картер корпуса. Правильность зацепления шестерен 21 и 24 с валом-шестерней регулируют прокладками 7 и 20.

От реверсивного механизма через вал-шестерню движение передается распределительному механизму. На валу-шестерне установлена распределительная цилиндрическая шестерня 8, которая находится в постоянном зацеплении с шестернями 5 и 9. Шестерня 9 свободно вращается на валу 10, передающем движение грузовой лебедке. По шлицам вала 10 перемещается муфта 11, при зацеплении зубьев которой с зубьями ступицы шестерни 9 движение передается валу 10, а от него – грузовой лебедке. Управляют муфтой 11 с помощью рычага 19 из кабины управления.

Шестерня 5 свободно посажена на валу 4, установленном в гнездах валов 3 и 6. При перемещении шестерни 5 по валу 4 зубья на ее торцах входят в зацепление с зубчатым венцом вала 3 или 6. При соединении шестерни 5 с зубчатым венцом вала 6 движение передается стреловой лебедке, вала 3 – механизму поворота. Шестерня 5 перемещается при помощи вилки, соединенной с рычагом 12. В нейтральном и рабочем положениях рычаги 12 и 19 фиксируются пружинными защелками.

Осматривают распределительный механизм через люк, закрытый крышкой с прокладкой 16. Картеры реверсивного и распределительного механизмов разделены стенкой, для определения уровня масла у каждого имеется свой маслоуказатель.

Описанный реверсивно-распределительный механизм обеспечивает независимую работу грузовой лебедки со стреловой лебедкой (шестерня 5 соединена с венцом вала 6) или с механизмом поворота (шестерня 5

соединена с венцом вала 3).

Механизм поворота крана КС-2561 включает предохранительную фрикционную муфту и тормоз. Вал 4 (рисунок 55) с червячным колесом 5 установлен в чугунном корпусе 6 редуктора на подшипниках качения 11 и 13. На нижнем конце вала закреплена цилиндрическая шестерня 10, находящаяся в постоянном зацеплении с зубчатым венцом опорно-поворотного устройства. Червячное колесо находится в постоянном зацеплении с однозаходным самотормозящимся червяком 1. Движение от реверсивно-распределительного механизма передается червяку 1, а от него через червячное колесо 5 и коническую муфту – на вал 4, вместе с которым начинает вращаться шестерня 10. Шестерня 10 обегая зубчатый венец опорно-поворотного устройства, вращает поворотную часть крана. Зацепление червяка регулируют шайбами 7. Подшипники смазываются через пресс-масленки 8 и 9. Пружины 3 затянуты так, чтобы муфта передавала нормальный крутящий момент. На конце червячного вала установлен ленточный постоянно замкнутый тормоз 12.

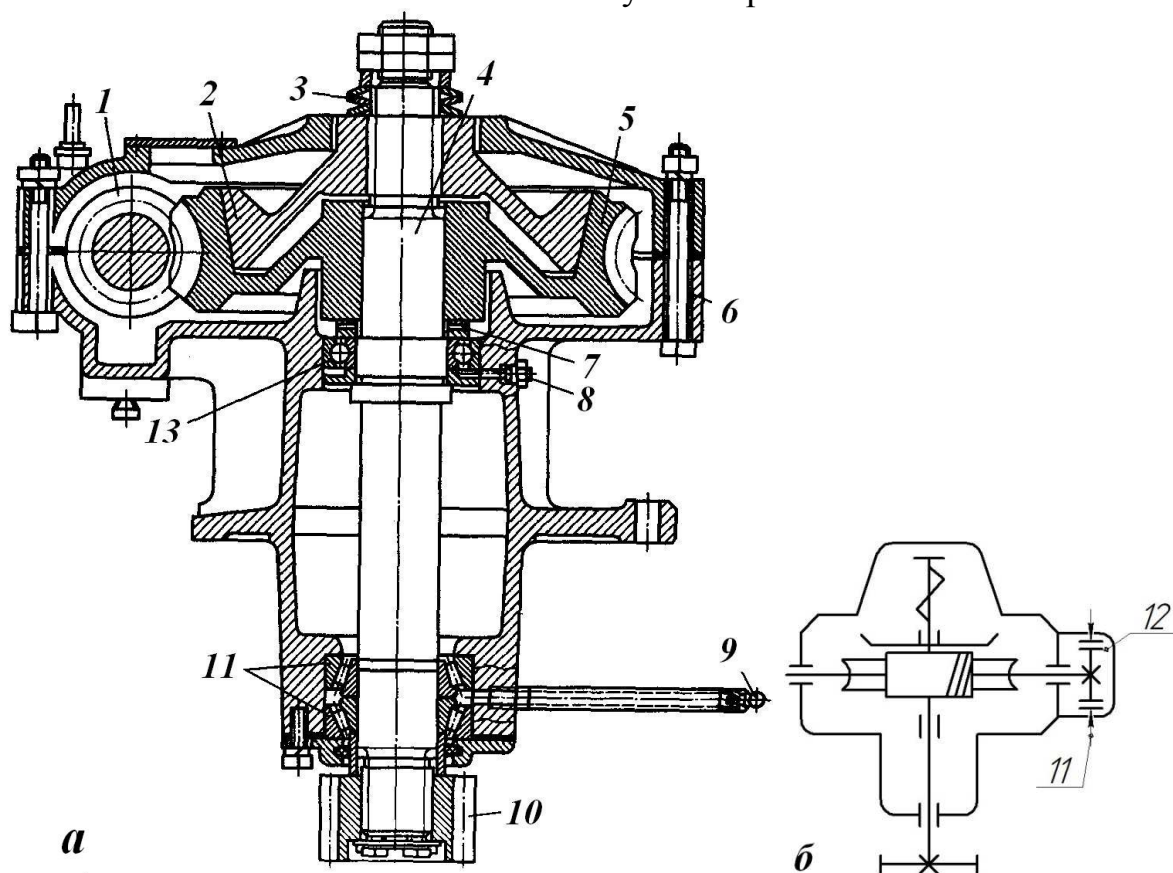


Рисунок 55 – Механизм поворота крана КС-2561Е с фрикционной предохранительной конической муфтой: а – общий вид муфты, б – кинематическая схема механизма, 1 – червяк, 2 – диск, 3 – пружины, 4 – вал, 5 – червячное колесо, 6 – корпус, 7 – регулировочные шайбы, 8, 9 – пресс-масленки, 10 – шестерни, 11 – конические роликовые подшипники, 12 – ленточный тормоз, 13 – шариковый подшипник

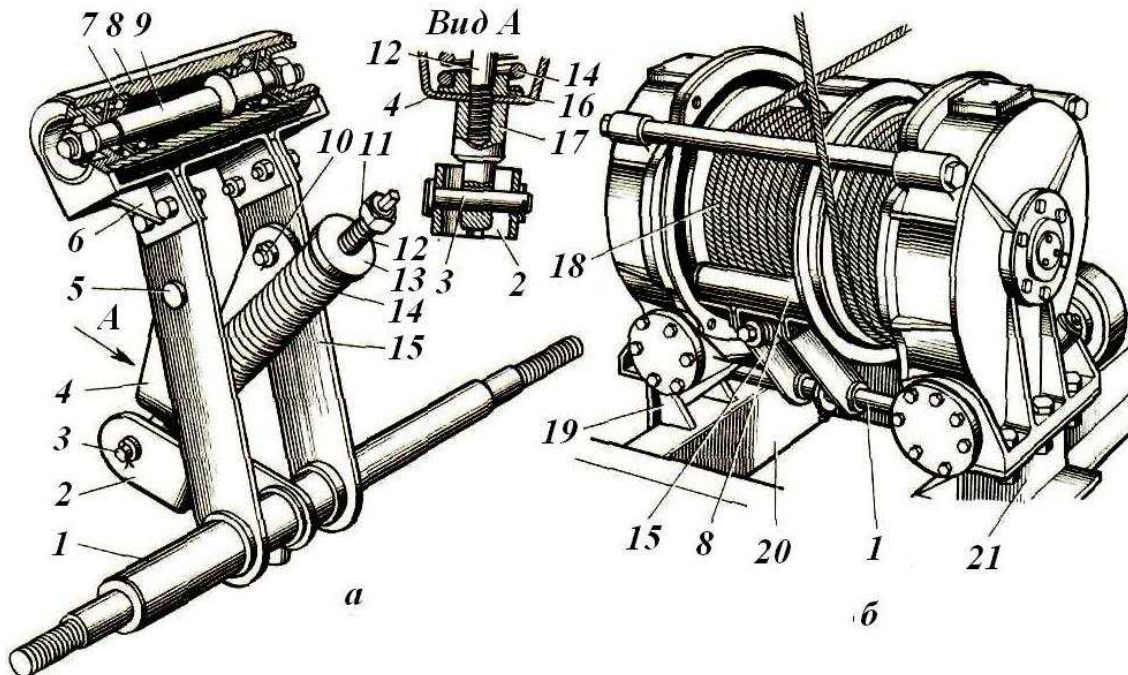


Рисунок 56 – Прижимной ролик грузовой лебедки крана 2561Е и его установка на грузовой платформе: 1 – шпилька, 2 – рычаг с проушиной, 3, 5, 9, 10 – оси, 4 – скоба, 6 – кронштейн, 7 – подшипник, 8 – ролик, 11 – гайка, 12 – тяга, 13, 16 – шайбы, 15, 19, 21 – стойки, 17 – вилка, 18 – барабан, 20 – поворотная рама

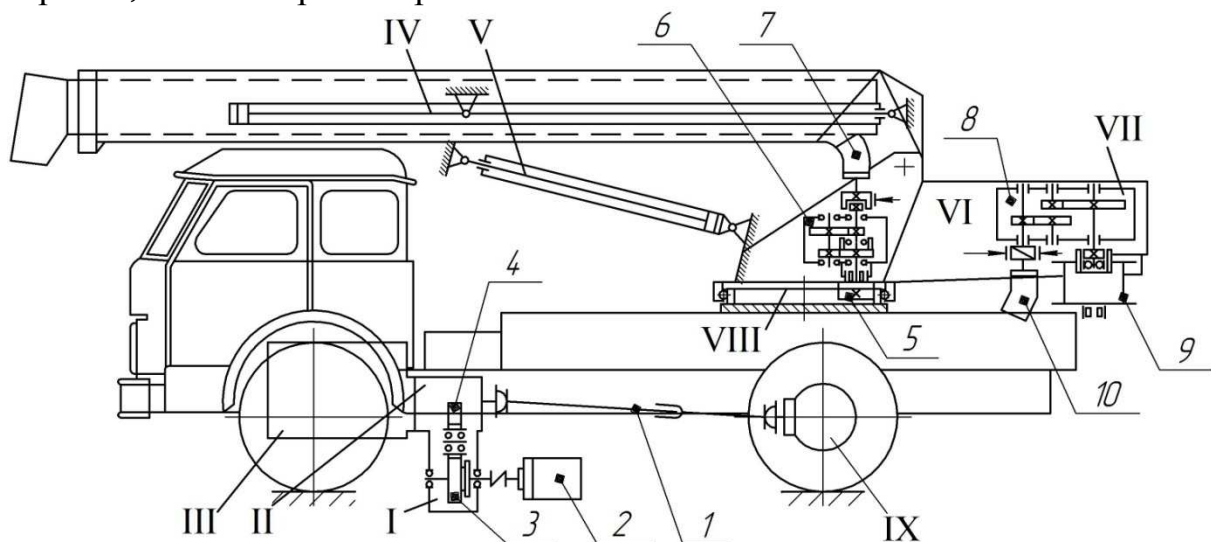


Рисунок 57 – Кинематическая схема гидравлического крана КС-3571
 I – коробка отбора мощности; II – коробка передач базового автомобиля; III – двигатель базового автомобиля; IV, V – гидроцилиндры выдвижения секции стрелы и подъема стрелы; VI – механизм поворота; VII – грузовая лебедка, VIII – опорно-поворотное устройство, IX – задний мост; 1 – карданный вал, 2 – гидронасос 210.25, 3, 4, 5 – шестерни, 6 – редуктор механизма поворота, 7, 10 – гидромоторы 210.25 механизма поворота и грузовой лебедки, 8 – редуктор грузовой лебедки РЦД-400, 9 – барабан грузовой лебедки

Рассмотрим кинематическую схему крана КС-3571 (рисунок 57) с гидравлическим приводом и жесткой подвеской телескопической стрелы.

На промежуточном валу коробки передач II базового автомобиля установлена специальная шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней 4 коробки отбора мощности I. Если подвижную шестерню 3 ввести в зацепление с шестерней 4, то движение от двигателя базового автомобиля будет передаваться насосу 2. Насос 2 питает или гидромоторы 7 и 10 механизма поворота и грузовой лебедки, или гидроцилиндры IV и V выдвижения секции и подъема стрелы. Устройство грузовой лебедки представлено на рисунке 58.

Гидромотор 7 (рисунок 57) механизма поворота VI через двухступенчатый редуктор передает движение шестерне 5, находящейся в зацеплении с зубчатым венцом опорно-поворотного устройства VIII. Гидромотор 10 передает движение барабану 9 грузовой лебедки через двухступенчатый редуктор 8. Механизм поворота крана КС-3571 представлен на рисунке 59.

При подаче рабочей жидкости в поршневые полости гидроцилиндров IV и V происходит выдвижение секции стрелы и подъем стрелы, а при подаче рабочей жидкости в штоковые полости этих гидроцилиндров – втягивание секции и опускание стрелы.

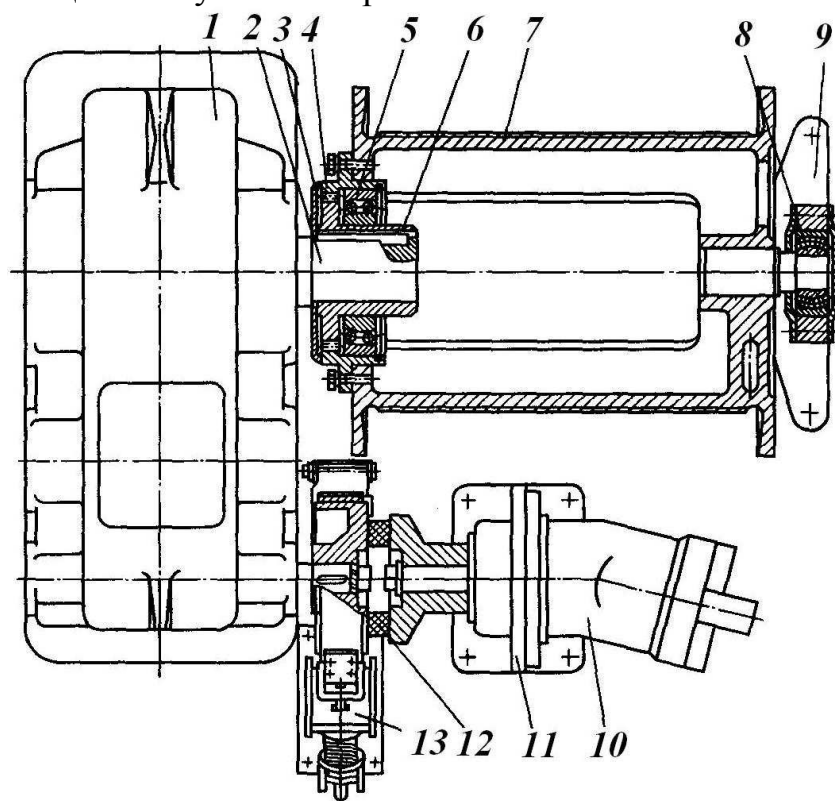


Рисунок 58 – Грузовая лебедка крана КС-3751: 1 – редуктор, 2 – вал, 3 – крышка, 4, 6 – зубчатые полумуфты, 5, 8 – подшипники, 7 – барабан, 9, 11 – кронштейны, 10 – гидромотор, 12 – муфта, 13 – тормоз

Лебедка крана КС-3571 со стандартным цилиндрическим редуктором. Барабан 7 (рисунок 58) получает вращение от гидромотора 10, установленного на кронштейне 11. Вал гидромотора соединен упругой муфтой 12 с входным валом редуктора 1. На выходном валу 2 на шпонке установлена ведущая полумуфта 6, а на ней в подшипнике 5 – полумуфта 4, входящая в зацепление с полумуфтой 6 и закрепленная на фланце барабана болтами. С другой стороны барабан опирается через полуось, установленную в подшипнике 8, на кронштейн 9. На входном валу установлен ленточный нормально-закрытый тормоз 13, размыкаемый гидроразмыкателем.

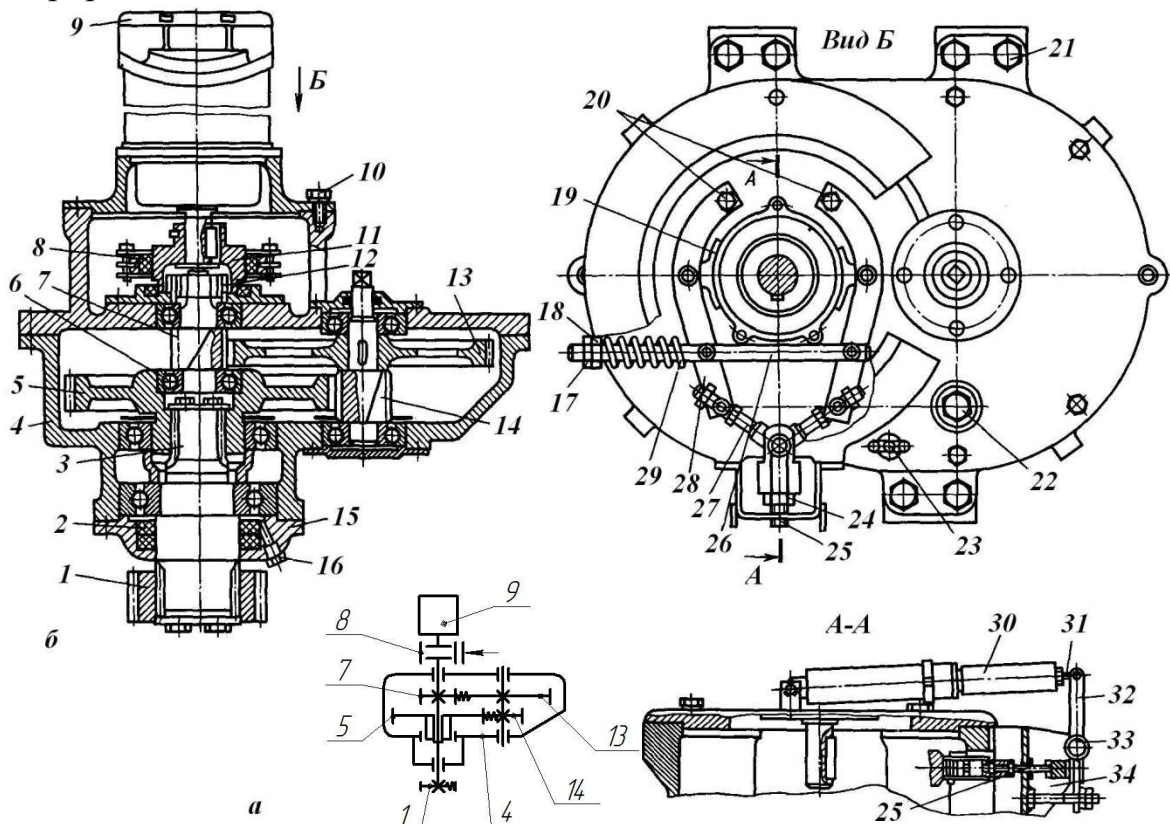


Рисунок 59 – Механизм поворота крана КС-23571: а – кинематическая схема, б – общий вид; 1, 5, 13 – шестерни, 2 – сальник, 3 – выходной вал, 4 – редуктор, 6 – подшипник, 7, 14 – валы-шестерни, 8 – тормоз, 9 – гидродвигатель, 10, 21 – болты, 11 – шкив, 12 – зубчатая муфта, 15 – крышка, 16, 22 – сливная и заливная пробки, 17 – контргайка, 18, 24 – гайки, 19 – колодка, 20, 33 – оси, 23 – маслоуказатель, 25 – шток тормоза, 26, 27 – тяги, 29 – пружина, 30 – гидроразмыкатель, 31 – шток гидроразмыкателя, 34 – кронштейн

Механизм поворота крана КС-3571 с двухступенчатым цилиндрическим редуктором включает двигатель и колодочный тормоз.

Двигатель крепится к верхнему торцу редуктора 4 (рисунок 59) четырьмя болтами 10 с пружинными шайбами. На выходном валу

двигателя установлен тормозной шкив 11 с зубчатой полумуфтой, являющейся частью зубчатой муфты 12, которая соединяет вал двигателя с входным валом-шестерней 7 редуктора. Вал-шестерня 7 опирается на подшипники 6, один из которых установлен в корпусе редуктора, а второй вмонтирован в шестерню 5.

Выходной вал 3 получает вращение через вал-шестерню 7, шестерню 13, вал-шестерню 14 и шестерню 5. На нем установлена на шлицах шестерня 1, находящаяся в зацеплении с зубчатым венцом и удерживаемая от осевого перемещения торцевой шайбой, привернутой к валу 3 болтами.

Механизм поворота устанавливают на строганные пластики поворотной платформы и центрируют на втулке, вваренной в поворотную платформу. Крепят редуктор болтами 21 с пружинными шайбами. Масло в корпус механизма заливают через пробку 22, а сливают через пробку 16. Уровень масла проверяют по маслоуказателю 23. Для предотвращения течи масла в крышках 15 редуктора вмонтированы два сальника 2.

Тормоз механизма поворота крана с гидроразмыкателем 30. Шток 31 гидроразмыкателя шарнирно соединен с одним концом углового рычага 32, ось 33 которого установлена на кронштейне 34, другой конец шарнирно соединен через вилку со штоком 25. С помощью шарниров шток 25 связан с тягами 27, а они в свою очередь – с рычагами 28, расположенными на осях 20. На рычагах 28 установлены колодки 19, охватывающие шкив 11.

Торможение механизма поворота осуществляется пружиной 29, которая через тягу 26 и рычаги 28 прижимает колодки 19 к шкиву 11. При включении гидроразмакателя 30 шток отводит вправо верхний конец рычага 32, рычаг поворачивается вокруг оси 33 и своим нижним концом нажимает на шток 25, который через тяги 27 воздействует на рычаги 28, раздвигая их. Колодки 19 отходят от шкива 11, и механизм растормаживается. Регулируют натяжение пружины 29 гайкой 18.

Гидравлическая схема крана КС-3571 изображена на рисунке 60. На схеме приводятся следующие позиции: 1 – гидробак для рабочей жидкости, 2 – запорный клапан, 3 – гидронасос, 4 – двухпозиционный распределитель, 5 и 39 – гидрораспределители, 6, 8, 14 и 16 – гидроцилиндры выносных опор, 7, 9–11, 15, 17, 21, 28, 36 и 38 – гидрозамки, 12 и 13 – гидроцилиндры блокировки рессор, 18 и 30 – гидромоторы грузовой лебедки и механизма поворота, 19, 29 и 53 – вентили, 20, 24 и 32 – тормозные клапаны, 22 и 25 – гидроцилиндры подъема стрелы, 23 и 26 – аварийные клапаны, 27 – гидроцилиндр датчика усилий ограничителя грузоподъемности, 31 – блок предохранительных клапанов, 33, 41 и 55 – манометры, 34, 42 и 54 – вентили манометров,

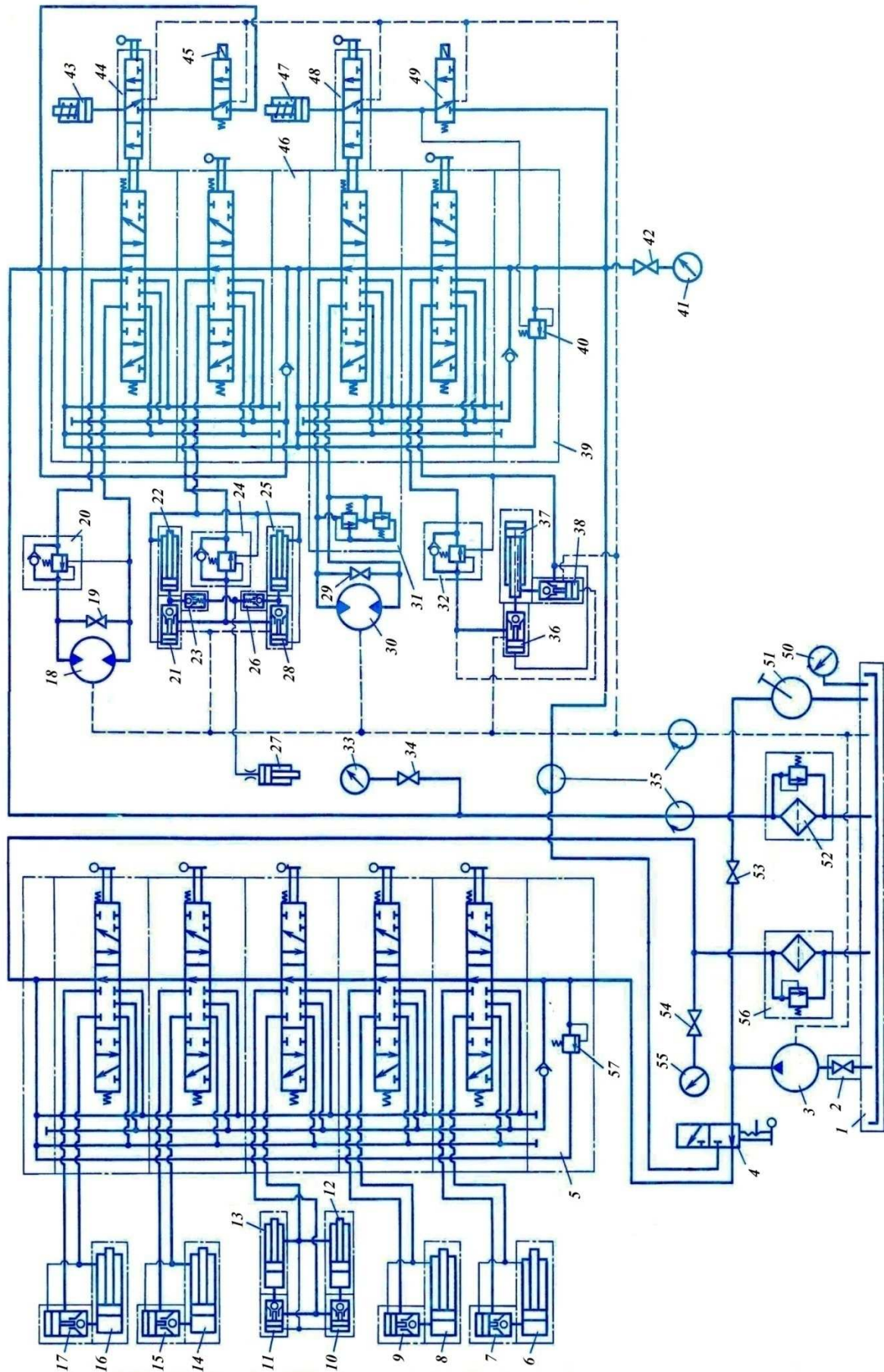


Рисунок 60 – Гидравлическая схема крана КС-3571

35 – вращающееся соединение (центральный коллектор), 37 – гидроцилиндр выдвижения секции стрелы, 40 и 57 – предохранительные клапаны, 43 и 47 – гидроразмыкатели тормозов грузовой лебедки и механизма поворота, 44 и 48 – тормозные приставки, 45 и 49 – двухпозиционные гидрораспределители, 46 – промежуточная секция гидрораспределителя 39, 50 – указатель температуры, 51 – ручной гидронасос, 52 и 56 – фильтры с предохранительными клапанами.

Поток рабочей жидкости от насоса 3 через двухпозиционный гидрораспределитель 4 направляется или к распределителю 5, расположенному на неповоротной части крана, или через вращающееся соединение 35 к гидрораспределителю 39, расположенному на поворотной части крана.

Распределитель 5 управляет гидроцилиндрами 6, 8, 14 и 16 выносных опор и гидроцилиндрами 12 и 13 блокировки рессор. При нейтральном положении золотников распределителя 5 полости всех гидроцилиндров заперты, напорная линия соединяется со сливом, а рабочая жидкость от насоса 3 под небольшим давлением, соответствующим сопротивлению гидроагрегатов и гидросети, направляется через фильтр 56 в бак 1.

Для установки крана на выносные опоры и блокировки рессор соответствующие золотники распределителя 5 перемещают в крайнее левое (по схеме) положение и рабочая жидкость от насоса 3 через секции распределителя 5 попадает в поршневые полости гидроцилиндров. При переводе этих золотников в крайнее правое (по схеме) положение рабочая жидкость от насоса подается в штоковые полости гидроцилиндров. Давление в штоковых полостях соответствующих гидроцилиндров возрастает, гидрозамки открываются и рабочая жидкость из поршневых полостей через гидрозамки, распределитель 5 и фильтр 56 сливается в бак 1. Клапан 57 предохраняет систему от перегрузок при установке крана на выносные опоры.

Распределитель 39 управляет гидроцилиндром 37 выдвижения секций стрелы, гидроцилиндрами 22 и 25 подъёма стрелы, гидромоторами 18 и 30 грузовой лебедки и механизма поворота.

Гидрозамки 7, 9, 10, 11, 15, 17, 21, 28, 36 и 38 предотвращают возможность самопроизвольного втягивания штоков соответствующих гидроцилиндров в случае обрыва трубопроводов и утечек рабочей жидкости через гидрораспределители 5 и 39.

Тормозные клапаны 20, 24 и 32, пропускающие объёмы рабочей жидкости, равные количеству жидкости, подводимой к соответствующим гидродвигателям, обеспечивают заданные скорости выполнения операций, связанных с опусканием груза, стрелы и втягиванием секций стрелы. Блок 31 клапанов предохраняет гидромотор 30 механизма поворота и элементы

его гидропривода от динамических нагрузок, возникающих при разгоне и торможении поворотной части крана. Тормозные приставки 44 и 48 управляют гидроразмыкателями 43 и 47 тормозов.

При нейтральном положении золотников распределителя 39 полости гидроцилиндров 22, 25 и 37 и подводящие линии гидромоторов 18 и 30 заперты. Двухпозиционные распределители 45 и 49 находятся в крайнем левом (по схеме) положении, полости гидроразмыкателей 43 и 47 соединены с баком 1, а грузовая лебедка и механизм поворота заторможены. Рабочая жидкость от насоса 3 под небольшим давлением, соответствующим сопротивлению гидроаппаратов и гидросети, направляется через фильтр 52 в бак 1.

Для подъёма груза соответствующий золотник распределителя 39 (на рисунке первый сверху) перемещают в крайнее правое положение и рабочая жидкость от насоса 3 через вращающееся соединение 35 и тормозной клапан 20 поступает к гидромотору 18. Одновременно с золотником распределителя 39 в крайнее правое положение перемещается и жестко связанный с ним золотник тормозной приставки 44, а распределитель 45 остается в крайнем правом (по схеме) положении. При этом рабочая жидкость через распределитель 45 и приставку 44 поступает в поршневую часть гидроразмыкателя 43 и тормоз растормаживается.

Для опускания груза золотник распределителя 39 переводят в крайнее левое (по схеме) положение и рабочая жидкость подается в противоположную полость гидромотора 18.

Аналогично выполняются и остальные рабочие операции: подъём-опускание стрелы, поворот и выдвижение-втягивание секции стрелы.

При выдвижении штоков гидроцилиндров 22 и 25 рабочая жидкость свободно проходит в их поршневые полости через гидрозамки 21 и 28, при втягивании штоков она из поршневых полостей этих гидроцилиндров проходит через гидрозамки только при создании давления управления под поршнями этих гидрозамков.

При выдвижении штока гидроцилиндра 37 рабочая жидкость свободно проходит в его поршневую полость через гидрозамок 36. Из штоковой полости она может пройти через гидрозамок только при создании давления управления под поршнем гидрозамка 38.

Промежуточная секция 46 распределителя 39 позволяет последовательно соединять гидромотор 18 и гидроцилиндры 22 и 25 с гидромотором 30 и гидроцилиндром 37 и тем самым обеспечивать совмещение операции подъёма (опускания) груза с поворотом платформы или выдвижением (втягиванием) секции стрелы и подъёма (опускания) стрелы с поворотом платформы или выдвижением (втягиванием) секции стрелы.

При срабатывании приборов безопасности обесточиваются электромагниты распределителей 45 и 49, занимающие крайнее правое (по схеме) положение. При этом линия управления предохранительным клапаном 40 и полости размыкателей 43 и 47 соединяются с баком и подача рабочей жидкости в этой полости прекращается. В результате клапан 40 открывается и давление в рабочих линиях падает. Одновременно рабочая жидкость из размыкателей перетекает в бак 1 и тормоза грузовой лебедки и механизма поворота замыкаются.

Преобразователь (датчик) усилия ограничителя грузоподъёмности приводится в действие с помощью плунжерного гидроцилиндра 27, рабочая полость которого сообщается с поршневыми полостями гидроцилиндров 22 и 25 подъёма стрелы через аварийные клапаны 23 и 26, которые предотвращают утечки масла из поршневых полостей гидроцилиндров 22 и 25 в случае обрыва трубопроводов.

При отказе автомобильного двигателя кран можно привести в транспортное положение с помощью ручного гидронасоса 51, от которого жидкость поступает в напорную линию насоса 3 через клапан 53. Аварийное опускание груза и поворот платформы при выходе из строя автомобильного двигателя или насоса осуществляются открытием клапанов 19 и 29. На всасывающей линии насоса установлен запорный клапан 2, который используют при ремонте гидросистемы крана. Давление в системе контролируют по манометрам 33, 41 и 55 и подсоединяемым к ней клапанам 34, 42 и 54, температуру в гидробаке – по указателю 50.



Рисунок 61 – Автомобильный кран КС-2561 на базе автомобиля ЗИЛ-431412



Рисунок 62 – Автомобильный кран КС-3571 на базе автомобиля МАЗ

4.2 Пневмоколёсные краны

Кран КС – 5363Б (рисунок 63) грузоподъемностью 25/40 т электрический, смонтирован на двухосном шасси 13 с обоими приводными мостами и гидравлическими выносными опорами 10. Передний мост – управляемый и снабжен балансирной подвеской, выключаемой при работе винтовыми стабилизаторами. Внутренние колеса моста ведущие. При движении их можно блокировать с внешними колесами. На основную стрелу 2 навешивают крюковую подвеску или двухканатный грейфер вместимостью 2 м³. На кране введена двукратная запасовка грузового полиспаста 3 на стрелах длиной 15, 17,5 и 20 м.

На основной стреле длиной 15 м с помощью вставок можно получить стрелы до 30 м с управляемым и неуправляемым гуськами длиной 10 и 15 м. Башенное оборудование выпускают трех исполнений: с башнями высотой 15, 20 и 25 м и с управляемыми гуськами длиной 10, 15 и 20 м.

Запасовка стрелового и грузового канатов обеспечивает горизонтальное перемещение груза при работе со всеми стрелами, а также при работе с башенно-стреловым оборудованием (БСО) и управляемым гуськом длиной 15 м при всех исполнениях башен и с управляемым гуськом длиной 20 м только на башне высотой 20 м. Соединение секций стрел быстроразъемное, пальцевое. Для увеличения маневренности крана при его транспортировании своим ходом предусмотрено складывание стрелы. Кран со стрелами длиной 15 и 20 м может перемещаться с грузом по ровной, укатанной площадке.

На кране применен многомоторный привод постоянного тока с

питанием энергией от собственной силовой установки, состоящей из дизеля и двух генераторов постоянного тока (вспомогательного, питающего электродвигатель механизма поворота и цепи управления, и главного, питающего электродвигатели остальных механизмов). В состав силовой установки входит также электродвигатель переменного тока, с помощью которого движение может передаваться генераторам, компрессору и насосу при работе крана от внешней сети. Управление механизмами — электрическое контроллерами, управление разворотом колес, коробкой передач, включением переднего моста, стояночным тормозом и выносными опорами — гидравлическое. При буксировании стояночным тормозом и тормозами шасси управляют от пневмо-системы тягача.

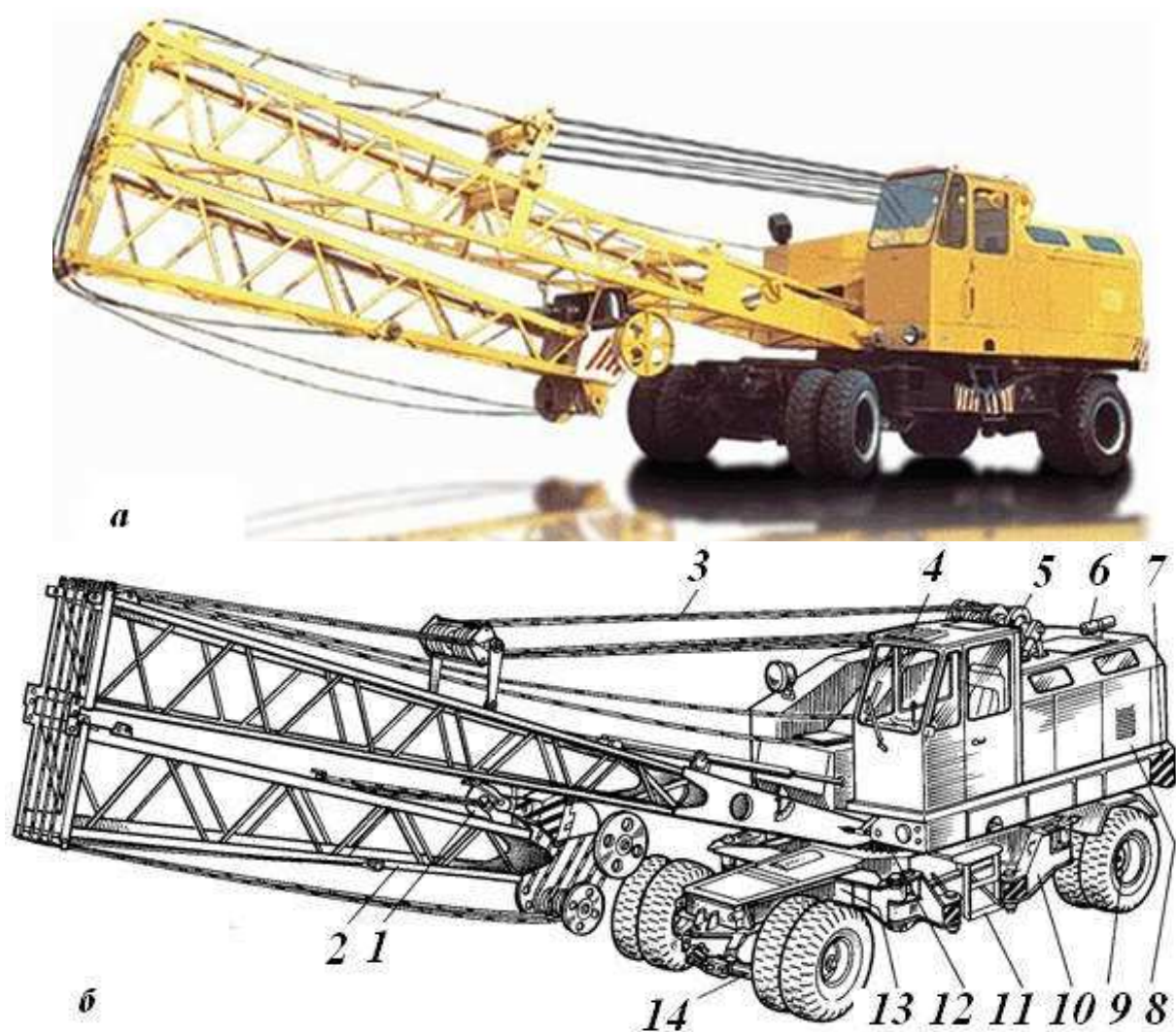


Рисунок 63 — Пневмоколесный кран КС-5363Б: *а* — общий вид, *б* — устройство; 1 — крюк, 2 — стрела, 3 — полиспаст, 4 — кабина, 5 — блок двуногой стойки, 6 — выхлопная труба, 7 — противовес, 8 — поворотная платформа с механизмами, 9 — колесо, 10 — выносная опора, 11 — лестница, 12 — зубчатый венец, 13 — шасси, 14 — цилиндр поворота

При работе грейфером лебедка главного подъема управляет замыкающим, а лебедка вспомогательного подъема – поддерживающим канатами.

Скорости исполнительных механизмов регулируют по системе генератор – двигатель (Г – Д) изменением напряжения главного генератора, питающего двигателя. При передвижении крана без груза платформу разрешается поворачивать. Кран имеет широкий диапазон скоростей всех механизмов, в том числе механизма передвижения в рабочем и транспортном положениях.

Механизмами крана управляют с помощью смешанной системы: гидравлической, электрической и механической.

Для переключения коробки передач, управления выносными опорами, поворотом колес, тормозами механизма передвижения и блокировкой дифференциала предусмотрена насосная гидравлическая система. Опорами и блокировкой управляют с пульта, закрепленного на ходовом устройстве, а остальными механизмами – из кабины машиниста.

Гидравлическая система включает в себя шестеренный насос НШ-32Э производительностью 35 л/мин при давлении 10,5 МПа.

Лебедки крана оснащены канатоукладчиками и шпиндельными конечными выключателями. Основную стрелу 15 м удлиняют с помощью вставок длиной 5 и 10 м до 20; 25 и 30 м. На этих стрелах можно монтировать гуськи 8 и 15 м. Кран оснащают башенно-стреловым оборудованием.

Ходовое устройство состоит из двух приводных мостов. Колеса обоих мостов сдвоенные. Ходовое устройство оборудовано выносными гидроопорами, но кран может работать и без них с меньшей грузоподъемностью. Специальные приставки к опорам позволяют изменять базу с 4,2 до 5 м. Кран можно буксировать в прицепе к тягачу с помощью сцепного устройства со скоростью до 20 км/ч.

Основной частью поворотной платформы (рисунок 64) является рама, на которой крепят механизмы, силовую установку, стреловое оборудование, кабину управления и противовес. Рама 2 сварной конструкции состоит из продольных и поперечных балок коробчатого сечения, изготовленных из низколегированной стали. В передней части продольных балок рамы размещены проушины 1 для опорной секции стрелы и проушины для крепления двуногой стойки (портала) 11.

В задней части рамы на концах продольных балок закреплены блоки противовеса 7 (если он предусмотрен) и задние тяги стойки. Стойка соединена с рамой поворотной платформы осями. Предназначена стойка для удерживания стрелы при помощи полиспаста и оттяжек на различных вылетах, а также для изменения угла наклона стрелы в заданных пределах. Двуногой стойкой оснащены краны с канатной подвеской стрелового оборудования.

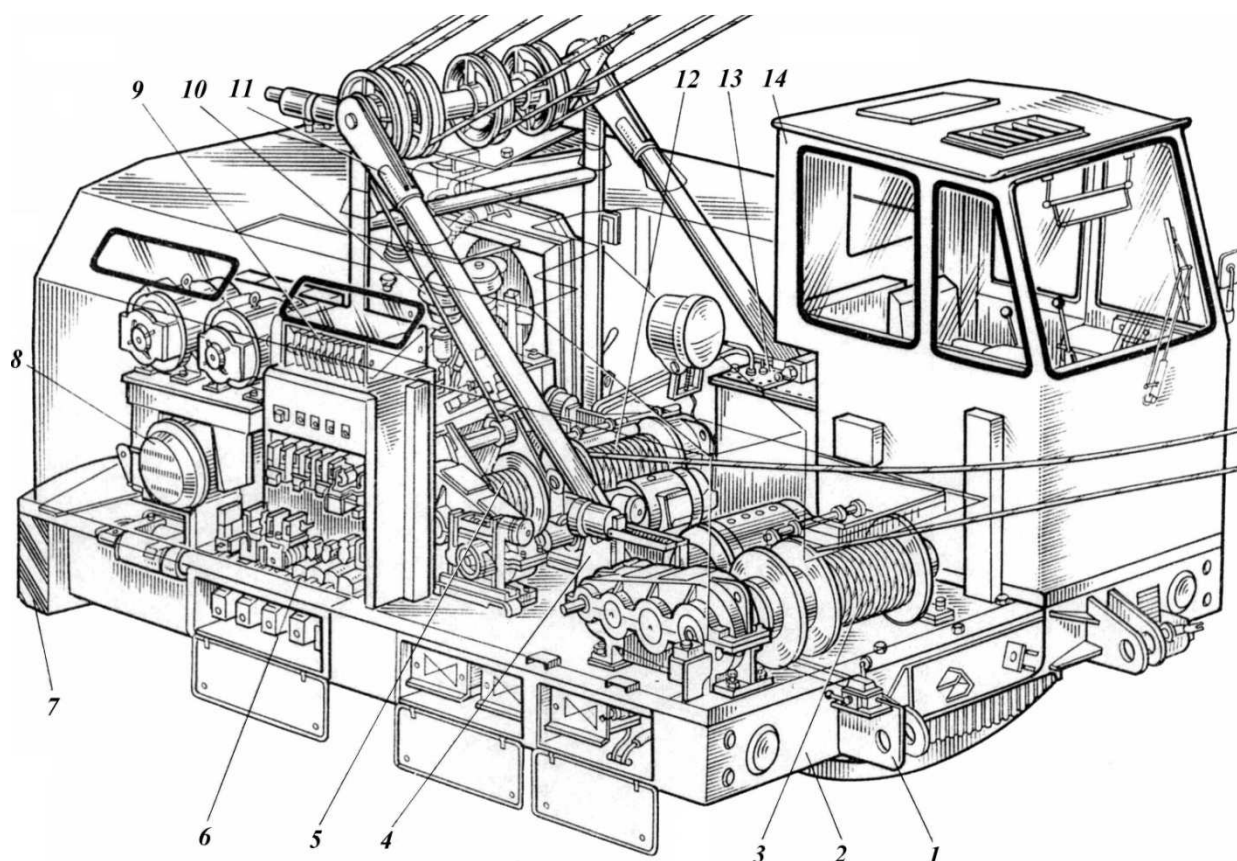


Рисунок 64 – Поворотная платформа крана КС-5363 с механизмами: 1 – проушина, 2 – рама, 3 – грузовая лебедка главного подъёма, 4 – тормоз, 5, 12 – стреловая и грузовая лебедка вспомогательного подъёма, 6 – электрошкаф, 7 – противовес, 8 – генератор, 9 – резисторы, 10 – силовая установка, 11 – двуногая стойка, 13 – гидробак, 14 – кабина управления

При увеличении грузоподъемности крана конструкцию двуногой стойки А-образной формы усложняют, снижая усилия в канатах и габаритные размеры машины по высоте. Такая стойка представляет собой комплект трубчатых элементов.

Кабина управления краном представляет собой изолированное помещение, в котором размещается машинист во время работы и транспортирования крана и расположен пульт управления.

Каркас, пол и стенки кабины (рисунок 65) — металлические, с внутренней стороны покрыты теплоизоляционным материалом и облицованы. Передняя, боковые и, как правило, задняя (частично) стенки кабины остеклены. Лобовое стекло оснащено стеклоочистителем 4 и солнцезащитным козырьком 5. Против обледенения и запотевания стекол применяют электрообогрев с помощью ТЕНов 3 или обдув теплым воздухом, нагнетаемым отопителем. Передняя стенка может быть глухой или в виде открывающегося окна, которое удерживается зажимами. Для остекления кабины применяют безосколочное стекло. В крыше кабины для лучшего обзора и аварийного выхода предусмотрен люк,

застекленный и защищенный решеткой 11. Пол кабины крана с электрическим приводом покрыт резиновым ковриком.

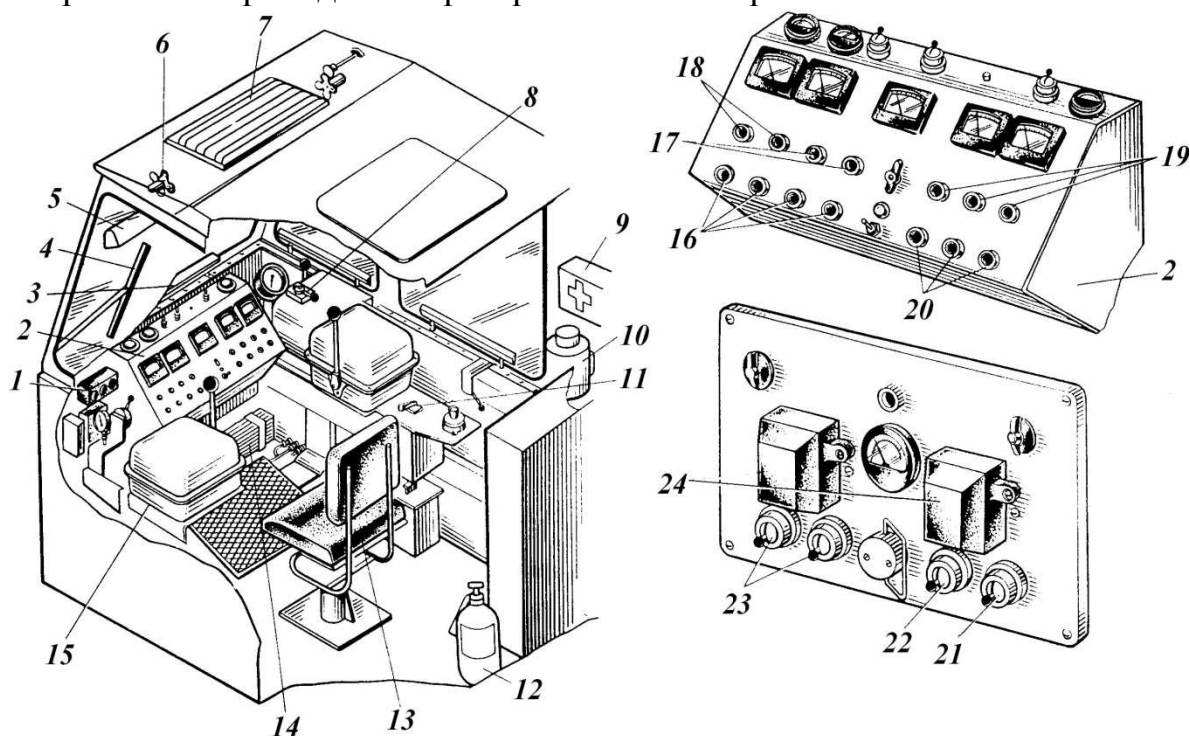


Рисунок 65 – Кабина управления электрического крана с приводом постоянного тока: 1 – кнопки управления дизелем, 2 – пульт управления, 3 – обогреватели стекол, 4 – стеклоочиститель, 5 – козырек, 6 – вентилятор, 7 – защитная решетка люка, 8 – рукоятка поворота колес, 9 – аптечка, 10 – термос, 11 – переключатель механизма поворота, 12 – огнетушитель, 13 – кресло, 14 – электропечь, 15 – контроллер, 16, 20 – кнопки управления механизмом передвижения, 17 – кнопки управления стреловой лебедкой, 18 – кнопки управления вспомогательным генератором, 19 – кнопки управления лебедкой вспомогательного подъема, 21, 22 и 23 – выключатели, 24 – блоки предохранителей

Рабочее место машиниста оборудовано одноместным креслом 13 со спинкой, которое можно регулировать по высоте, углу наклона, перемещать по направляющим. В кранах грузоподъемностью свыше 25 т в кабинах предусмотрено откидное сиденье для помощника машиниста.

Управление дизелем производят с пульта 2 кнопками 1, механизмом передвижения, лебедками, вспомогательным генератором – кнопками 16-20. Выключатели 21-23 используют для включения фар, вентиляторов и плафонов. Блоки предохранителей 24 помещены на отдельной панели. Поворотом колес крана управляют рукояткой 8, механизмом поворота – переключателем 11.

В каждой кабине размещают термос для питьевой воды 10, огнетушитель 12, аптечку 9, ящик для хранения технической документации.

Основная стрела крана КС-5363 (рисунок 66) представляет собой сварную металлическую конструкцию прямоугольного и треугольного сечения, пояса и раскосы которого выполнены из проката углового и трубчатого профиля. Она состоит из опорной секции 7 – основания, промежуточной 8 и головной 6 секций (головки). В торцах секций, соединяемых между собой болтами или пальцами, установлены диафрагмы, обеспечивающих устойчивость стрелы при скручивающих нагрузках. Наиболее распространено пальцевое соединение секций стрелы, обеспечивающее меньшую трудоемкость разборочно-сборочных операций.

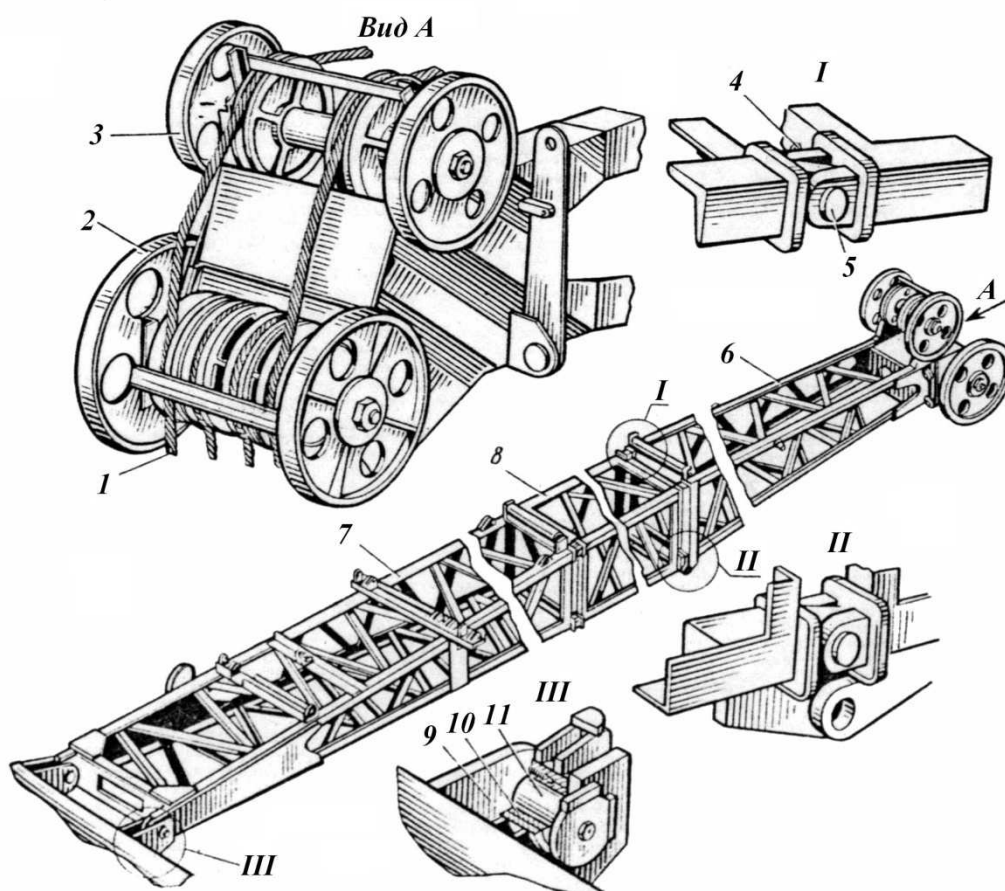


Рисунок 66 – Основная стрела крана КС-5363Б: 1 – канат, 2, 3 – катки, 4 – чека, 5, 11 – валики, 6, 7 и 8 – секция стрелы, 9 и 10 – втулки

Опорный шарнир стрелы, соединяющий ее основание с проушинами поворотной платформы, выполнен в виде пяты с отверстиями, в которые закладываются оси или короткие пальцы. На головной секции стрелы размещают блоки грузового полиспаста и отклоняющие блоки, а также выключающее устройство (ограничитель) механизма подъема груза, срабатывающее при достижении крюковой подвеской предельной высоты. С головкой стрелы соединена ось подвижной траверсы стрелового полиспаста.

Силовая установка пневмоколесного крана КС-5363 (рисунок 67) состоит из четырехцилиндрового двухтактного дизеля 6 марки ЯМЗ-236,

электродвигателя 2 марки А2-72-4 переменного тока 380 В для работы от внешней сети, двух генераторов постоянного тока 220 В: главного 10 марки ДК-309Б и вспомогательного 1 марки П-62, предназначенного для питания освещения, цепей управления и возбуждения. К силовой установке подключен через систему ременных передач 3, 4, 8 шестеренный насос 5 марки НШ-10Е с рабочим давлением 7,5 МПа.

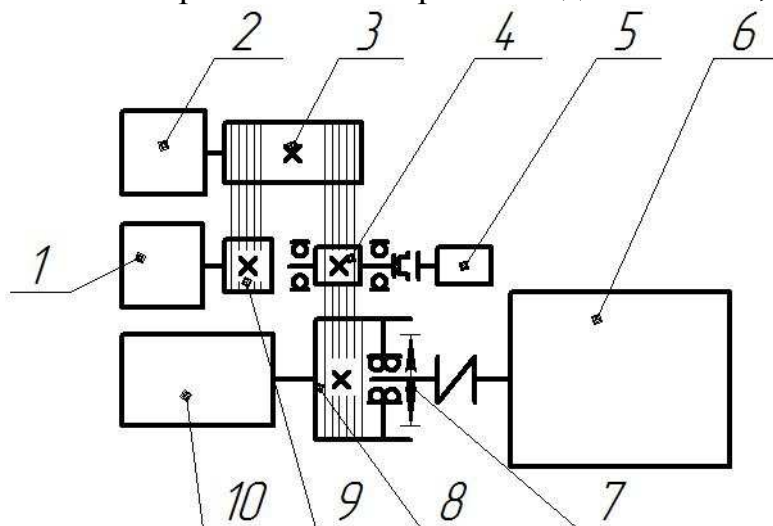


Рисунок 67 – Силовая установка крана КС-5363: 1, 10 – генераторы, 2 – электродвигатель, 3, 4, 8, 9 – шкивы, 5 – насос, 6 – дизель, 7 – центробежная муфта

При работе крана от внешней сети использован короткозамкнутый электродвигатель 4А180М14 переменного тока на напряжение 380 В.

Для пуска дизеля и питания его контрольно-измерительной аппаратуры, а также питания цепей освещения, сигнализации на кране установлены две аккумуляторные батареи напряжением по 12 В; батареи подзаряжают от отдельного генератора, получающего вращение от дизеля. Эти же батареи питают цепи стоп-сигнала и двух вентиляторов для циркуляции воздуха в кабине машиниста.

Частоту вращения двигателя механизма поворота регулируют резистором, а остальных электродвигателей – изменением напряжения главного генератора, питающего двигателя.

Принципиальная электрическая схема пневмоколесного крана КС-5363Б с приводом постоянного тока приведена на рисунке 68. В случае питания электроэнергией от внешней сети переменного тока через автомат 14 и кольцевой токоприемник 13 генератора 1и 15 крана приводятся во вращение электродвигателем 9. Этот двигатель управляется магнитным пускателем 10, кнопками 12 и выключателем 11.

При питании энергией от собственной силовой установки главный генератор 15 приводится во вращение от дизеля. Напряжение генератора регулируется командоконтроллером 20, с помощью которого вводятся и

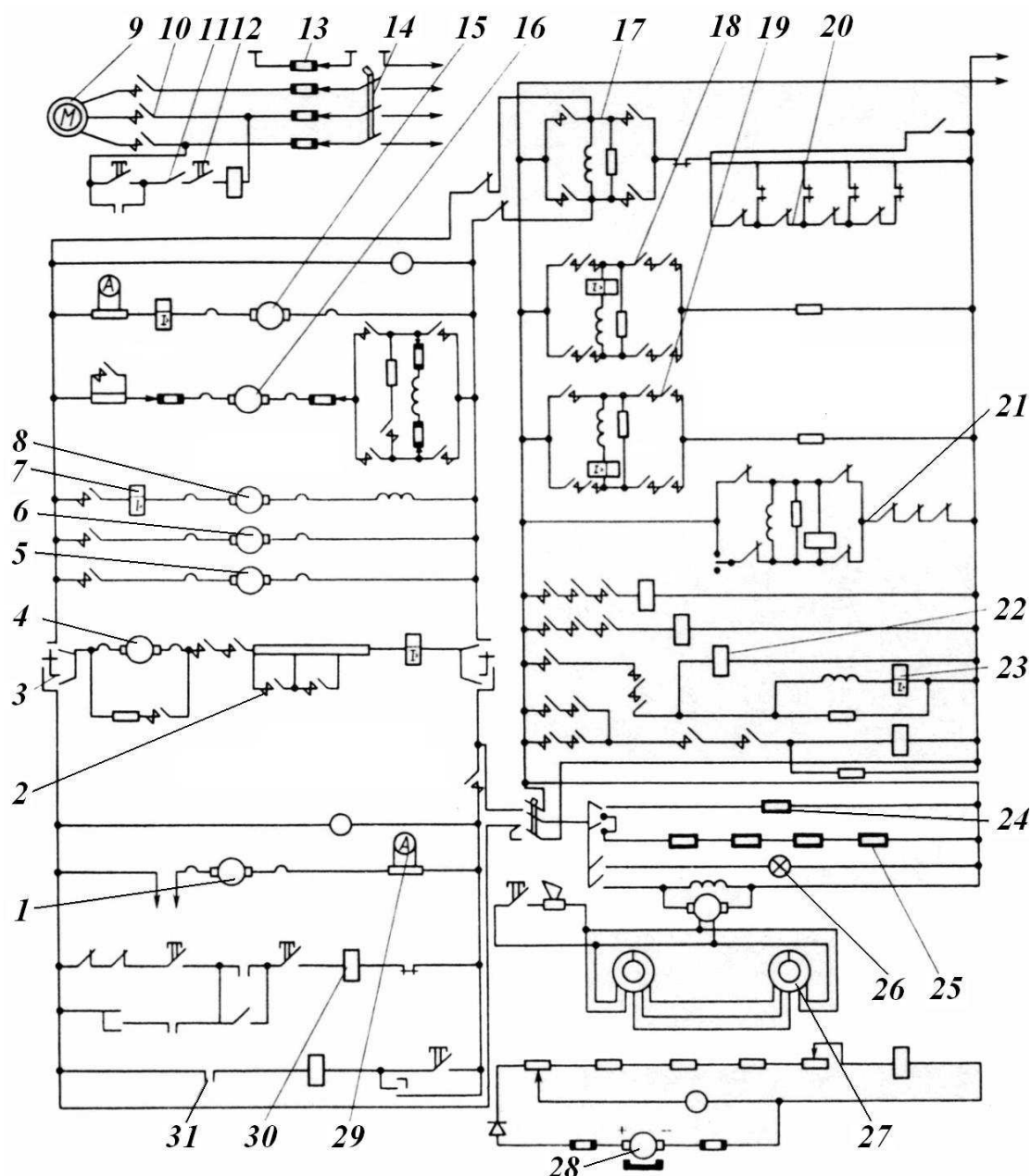


Рисунок 68 – Принципиальная электрическая схема крана с приводом постоянного тока: 1, 15 – генераторы, 2 – резистор, 3 – универсальный переключатель, 4 – электродвигатель механизма поворота, 5, 6 – электродвигатели лебедок вспомогательного и главного подъемов, 7 – реле максимального тока, 8 – электродвигатель стреловой лебедки, 9 – сетевой электродвигатель, 10 – магнитный пускатель, 11 – пакетный выключатель, 12 – кнопка управления, 13 – кольцевой токоприемник, 14 – автомат, 16 – электродвигатель механизма передвижения, 17-19, 23 – шунтовые обмотки генератора, электродвигателей лебедок главного и вспомогательного подъемов, стреловой, 20, 21 – командоконтроллеры, 22 – тормозной электромагнит, 24, 25 – обогреватели кабины и стекол, 26 – прожектор, 27 – сельсин, 28 – трансформатор, 29 – амперметр, 30 – линейный контактор, 31 – контакт ограничителя грузоподъемности

выводятся ступени резистора. Генератор 15 служит для питания электродвигателей 5, 6, 8 механизмов крана; вспомогательный генератор 1 – электродвигателя 4 механизма поворота, тормозных электромагнитов 22, цепей возбуждения, управления, освещения и отопления напряжением 220 В постоянного тока.

Электрическая цепь, соединяющая генератор 15 с двигателем 6 лебедки главного подъема, включается нажатием кнопки, которая воздействует на линейный контактор и переводит командоконтроллер 20 в рабочее положение. Тормоз при этом растормаживается. Действуя рукояткой этого командоконтроллера, изменяют скорость подъема – спуска крюка. Минимальную скорость получают с помощью выключателя, который вводит ступень резистора. Лебедка останавливается при переводе рукоятки командоконтроллера в нулевое положение.

Возможна совместная работа электродвигателей 6 и 5 грузовых лебедок крана. Направление вращения электродвигателя 6 изменяют кнопкой «Реверс». Для ограничения высоты подъема и опускания крюка предусмотрен конечный выключатель, включенный последовательно с катушкой линейного контактора.

Стреловую лебедку включают нажатием кнопки, замыкающей с помощью контактов цепь электродвигателя 8 и генератора 15. Одновременно срабатывает тормозной электромагнит 22. Переводя командоконтроллер в первое положение (вверх или вниз), включают контактор, который позволяет передавать ток на обмотку генератора 15. При этом включается тормозной электромагнит и начинает вращать барабан лебедки. Благодаря раздельному управлению тормозами исключается самопроизвольное опускание стрелы.

Механизмом поворота можно управлять по двум схемам – от главного или вспомогательного генераторов. Для включения механизма на пульте устанавливают универсальный переключатель 3 в положение «Вспомогательный генератор» и, переводя рукоятку командоконтроллера 21 в первое положение, обеспечивают питание электродвигателя 4 и его тормозного электромагнита 22. Перевод рукоятки на второе положение влечет за собой вращение с минимальной скоростью. Шунтирование резистора сопровождается увеличением скорости поворота. Для остановки поворота следует перевести командоконтроллер в нулевое положение.

С помощью рукоятки командоконтроллера 21 замыкаются контакты и питание подается на контакторы. Контактор подключает двигатель 16 к генератору 15. Кран начинается перемещаться с малой скоростью. Для ее увеличения переставляют рукоятку в другие положения. Чтобы остановить кран, рукоятку командоконтроллера 21 ставят в нулевое положение.

Грузовые лебедки основного подъема стреловых кранов предназначены для подъема и опускания грузов, лебедки вспомогательного подъема – для подъема меньших грузов на гуське или грейфере. Кинематические схемы грузовых лебедок главной и вспомогательного подъема крана КС-5363 (рисунок 69) принципиально между собой не различаются.

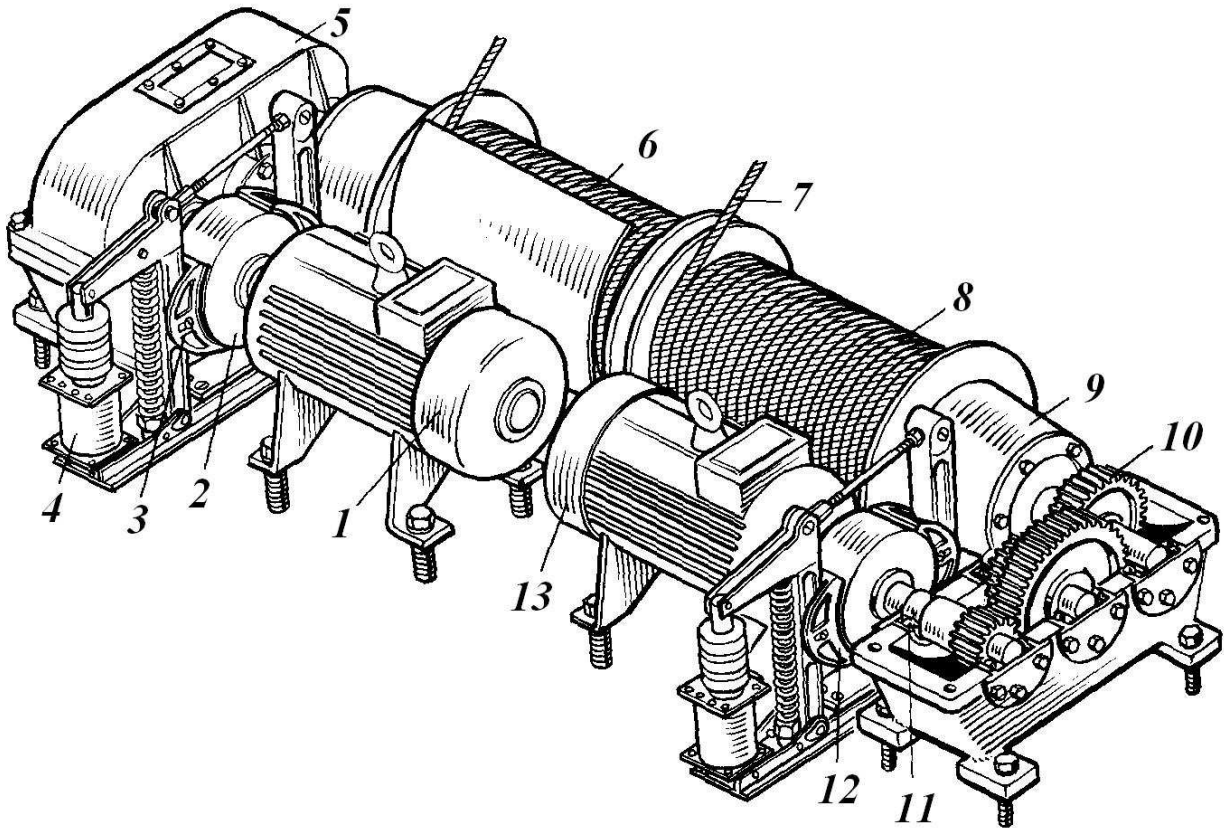


Рисунок 69 – Грузовые лебедки главного и вспомогательного подъёмов крана КС-5363: 1, 13 – электродвигатели, 2 – втулочно-пальцевая муфта, 3, 12 – тормоза, 4 – электрогидротолкатель, 5, 10 – редукторы, 6, 8 – барабаны, 7 – канат, 9 – зубчатая муфта, 11 – шарикоподшипник

Лебедка основного подъема (рисунок 70) приводится в действие от электродвигателя 1. Выходной вал электродвигателя соединен с первичным валом трехступенчатого редуктора 5 зубчатой муфтой 2. На первичном валу редуктора на шлицах посажен шкив колодочного тормоза 3, управляемого короткоходовым электромагнитом 4.

Четыре вала редуктора опираются на его корпус с помощью шарикоподшипников.

В редуктор заключены три пары цилиндрических косозубых шестерен. Редуктор соединен с барабаном 8 зубчатой муфтой 7, одна из половин которой закреплена на выходном валу редуктора, вторая – на валу барабана. Зубчатая муфта 7 одновременно служит одной из опор оси барабана.

Ось барабана с одной стороны с помощью двухрядных роликоподшипников поддерживается опорой 9. С другой стороны ось соединена зубчатой муфтой 7 с выходным валом редуктора.

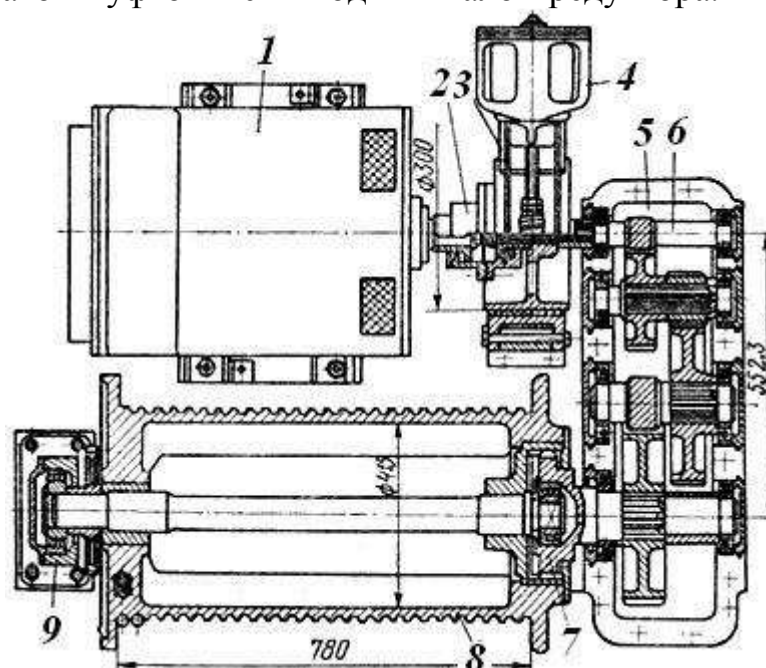


Рисунок 70 – Грузовая лебедка основного подъема: 1 – электродвигатель, 2, 7 – зубчатые муфты, 3 – тормоз, 4 – электромагнит, 5 – редуктор, 6 – входной вал, 8 – барабан, 9 – опора барабана

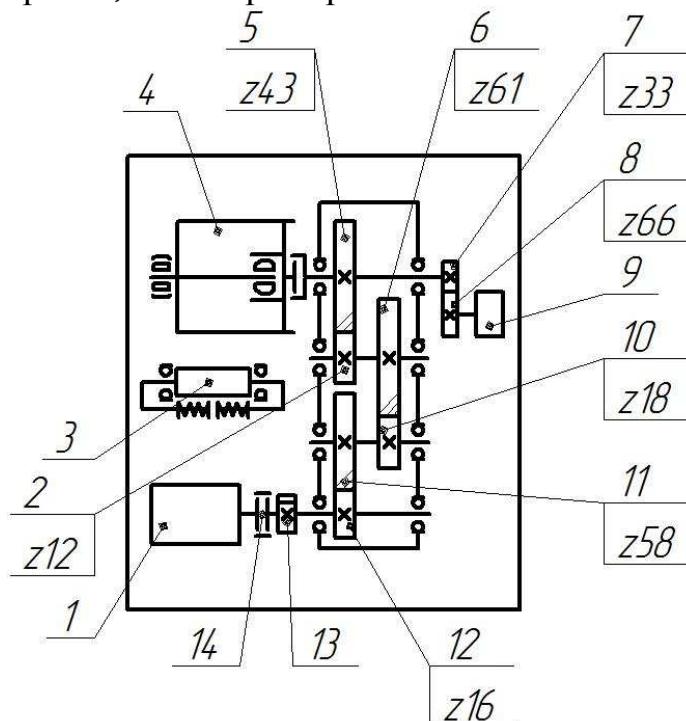


Рисунок 71 – Кинематическая схема грузовой лебедки вспомогательного подъема: 1 – электродвигатель, 2, 5-8, 10-12 – шестерни, 3 – прижимной ролик, 4 – барабан, 9 – конечный выключатель, 13 – тормоз, 14 – зубчатая муфта

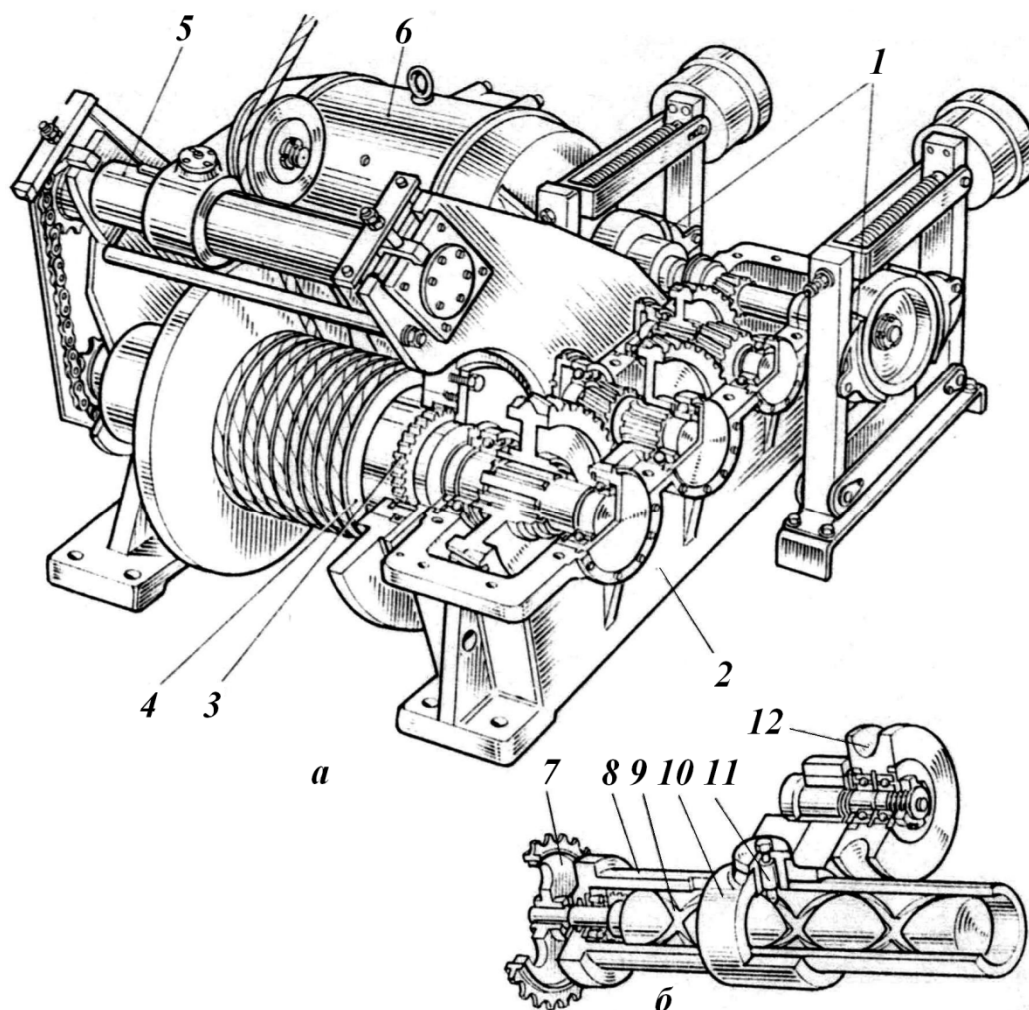


Рисунок 73 – Общий вид стреловой лебедки и канатоукладчика: *a* – стреловая лебедка, *б* – канатоукладчик; 1 – тормоз, 2 – редуктор, 8 – зубчатая муфта, 4 – барабан, 5 – канатоукладчик, 6 – электродвигатель, 7 – звездочка, 8 – направляющая ось, 9 – винт, 10 – каретка, 11 – сухарь, 12 – ролик

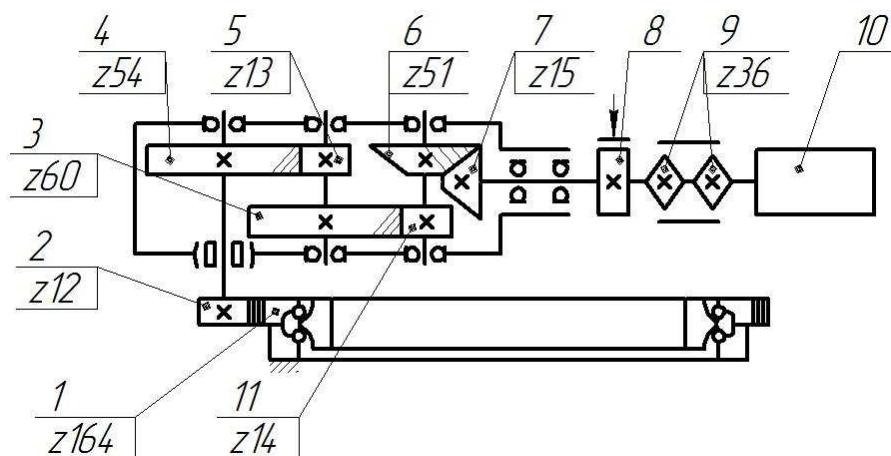


Рисунок 74 – Кинематическая схема механизма поворота: 1 – зубчатый венец, 2-7, 11 – шестерни, 8 – тормоз, 9 – цепная муфта, 10 – электродвигатель

Механизм поворота крана КС-5363 (рисунок 74) состоит из электродвигателя 10, шестеренного редуктора с передачами: конической 7-6 и цилиндрической 11-3, 5-4; бегунковой шестерни 2 и зубчатого венца 1. Двигатель соединен с редуктором цепной муфтой 9. На общем валу с одной из полумуфт стоит колодочный постоянно замкнутый тормоз 8 типа ТКП-200.

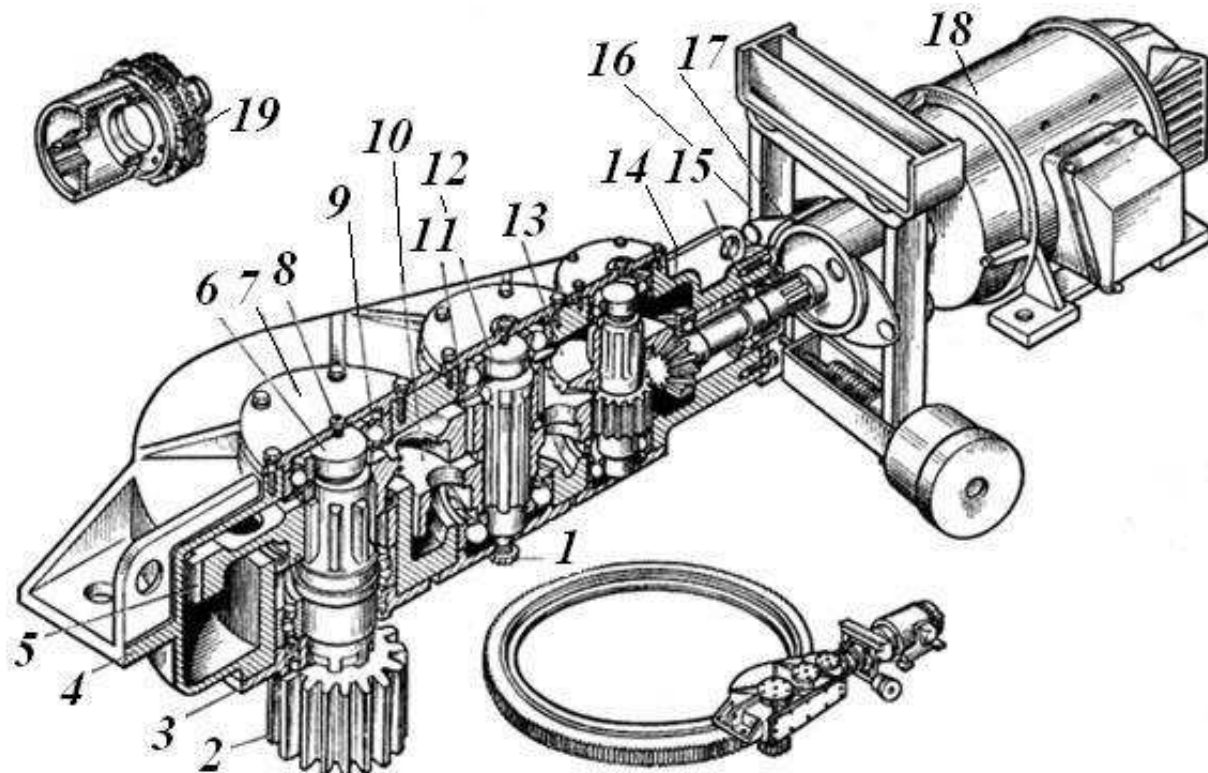


Рисунок 75 – Общий вид механизма поворота: 1 – пробка, 2, 11 – шестерни, 3, 7 – крышки, 4 – корпус редуктора, 5, 10, 13 – зубчатые колеса, 6 – вертикальный вал, 8 – масленка, 9, 15 – подшипники, 12 – вал, 14 – вал-шестерня, 16 – тормоз, 17 – шкив, 18 – электродвигатель, 19 – цепная муфта

Механизм передвижения (рисунок 76) состоит из электродвигателя 18, двухскоростной коробки передач (передачи 4-13 и 2-15) и двух мостов: переднего А и заднего Б.

Передний мост – управляемый, задний – неуправляемый. Передний и задний мосты соединены с коробкой передач карданными валами. От карданных валов мощность мостам передается на главные конические передачи 6-7. Системы передач в переднем и заднем мостах одинаковые. На общем валу с конической шестерней 7 жестко посажена цилиндрическая шестерня 12, которая входит в зацепление с шестерней 11,

жестко соединенной с корпусом дифференциала. В корпусе заключены четыре конические шестерни. Две шестерни 9 жестко посажены на полуосях мостов, две другие (шестерни-сателлиты 10) смонтированы на осях-консолях корпуса дифференциала. Таким образом, когда шестерня 11 приходит в движение, вращается корпус дифференциала вместе с шестернями-сателлитами, которые, находясь в зацеплении с шестернями 9, укрепленными на полуосях моста, передают мощность колесам.

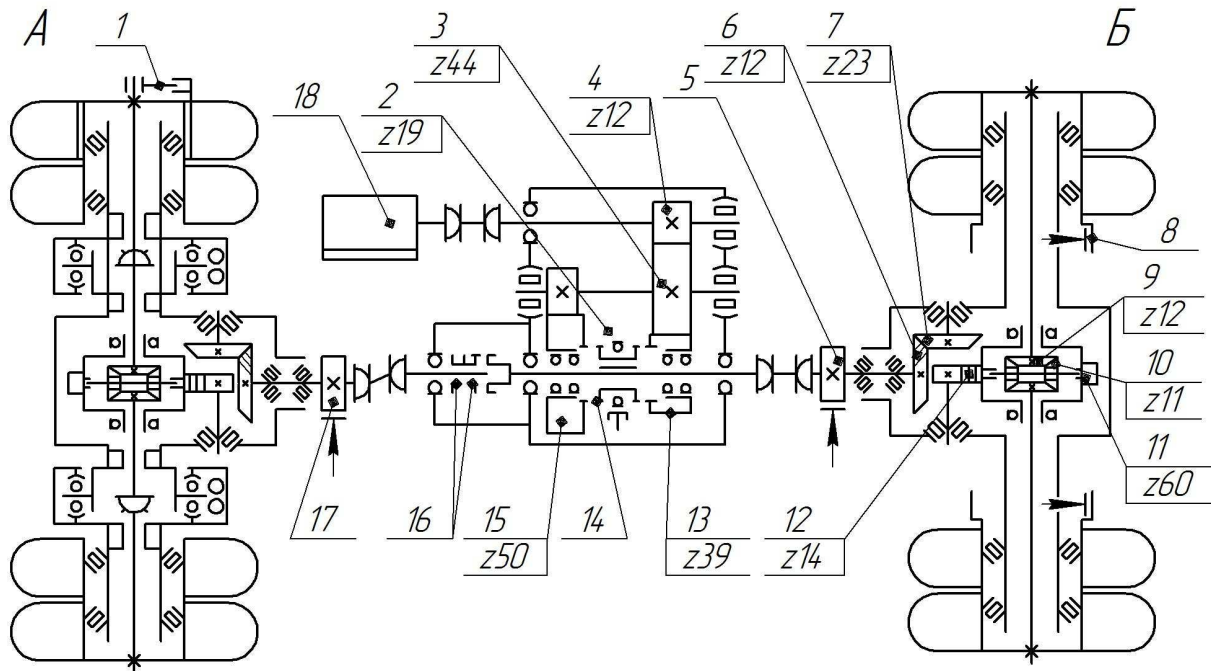


Рисунок 76 – Кинематическая схема механизма передвижения крана КС-5363: 1 – поводок, 2-4, 6, 7, 9, 13, 15 – шестерни, 5, 8, 17 – тормоза, 14 – кулачковая втулка, 16 – эвольвентные шлицы, 18 – электродвигатель

Дифференциальное устройство обеспечивает возможность привода ходовых колес с различной частотой вращения при постоянной частоте вращения карданного вала. Это свойство дифференциальной передачи используется при передвижении крана по кривым, когда внешнее колесо проходит больший путь, чем внутреннее колесо, а следовательно, внешнее колесо должно вращаться с большей частотой, чем внутреннее колесо.

На рисунке 77 представлено ходовое устройство с механизмом передвижения пневмоколесного крана.

Принципиальная гидравлическая схема шасси пневмоколесного крана КС-5363 приведена на рисунке 78. Система предназначена для поворота передних колес, переключения коробки передач, включения переднего моста, выдвижения цилиндров выносных опор и растормаживания стояночного тормоза.

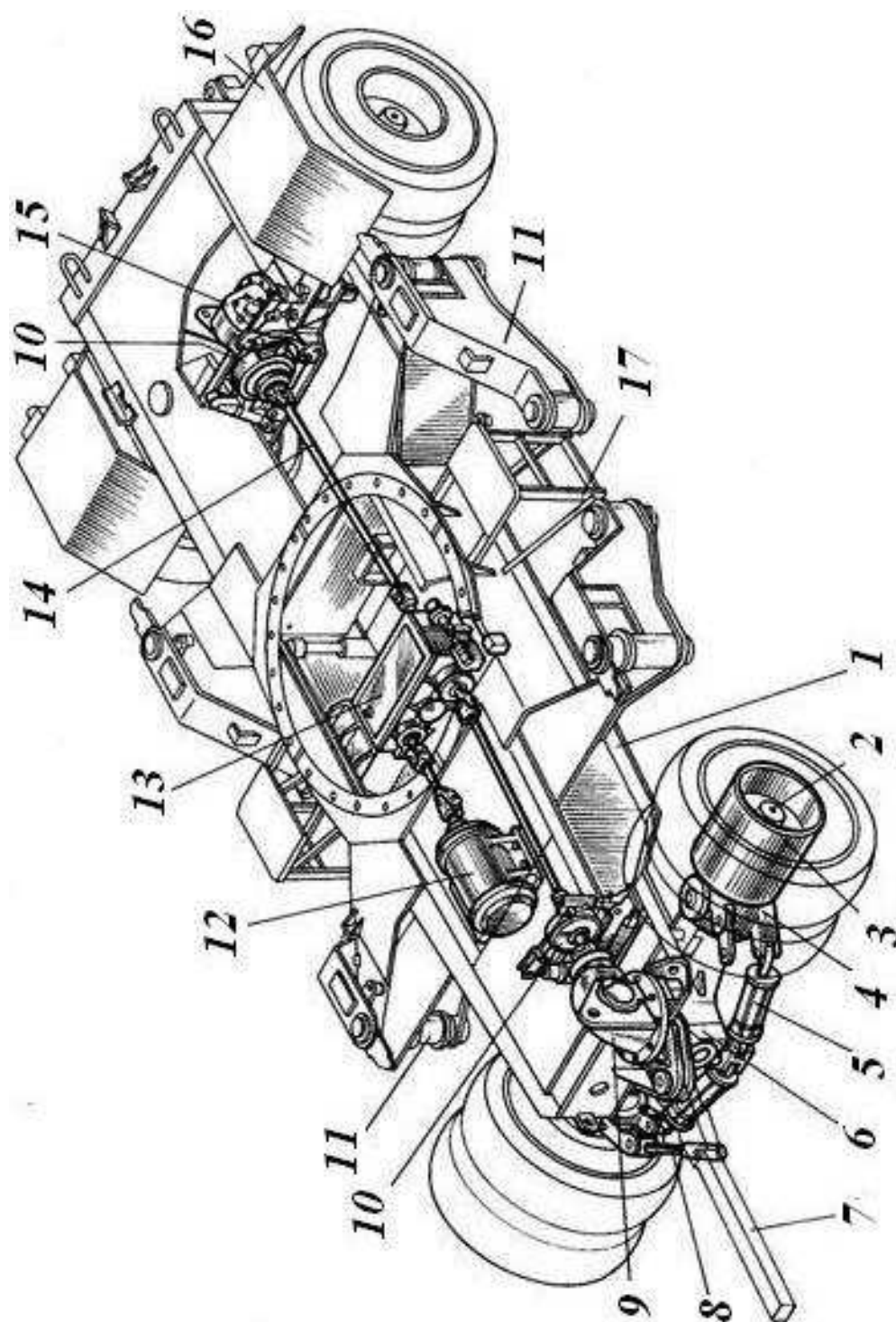


Рисунок 77 – Ходовое устройство с механизмом передвижения пневмоколесного крана: 1 – опорная рама, 2 – полуось, 3 – ступица, 4 – кулак, 5 – гидроцилиндр, 6 – картер, 7 – дышло для буксировки, 8 – тяга, 9, 15 – главные передачи мостов, 10 – стояночные тормоза, 11 – выносные опоры, 12 – электродвигатель, 13 – коробка передач, 14 – карданный вал, 16 – защитное крыло, 17 – лесенка

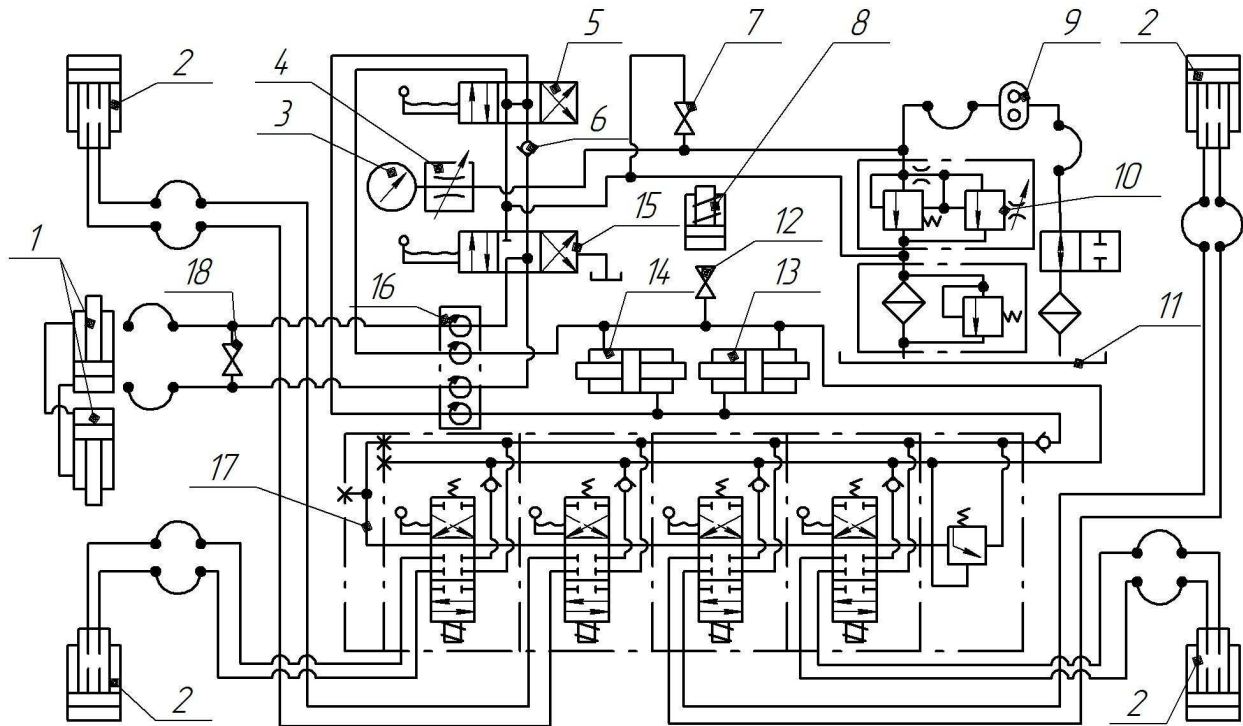


Рисунок 78 – Принципиальная гидравлическая схема шасси пневмоколесного крана: 1 – гидроцилиндры разворота колес, 2 – гидроцилиндры выносных опор, 3 – манометр, 4 – дроссель, 5, 15, 17 – гидрораспределители, 6 – обратный клапан, 7, 12, 18 – вентили, 8 – гидроцилиндр стояночного тормоза, 9 – насос, 10 – клапан, 11 – гидробак, 13 – гидроцилиндр переключения скоростей, 14 – гидроцилиндр включения переднего моста, 16 – вращающееся соединение

Гидронасос 9 всасывает рабочую жидкость из гидробака 11 через фильтр и нагнетает его к золотникам гидрораспределителей 5 и 15.

Сливная гидролиния соединена с фильтром, оснащенным предохранительным клапаном 10.

Давление в системе регулируют предохранительным клапаном 10, а контролируют манометром 3, включенным в сеть через дроссель 4. Для переключения скоростей включают золотник распределителя 5 и жидкость через вращающееся соединение 16 поступает в цилиндр 13. При включении первой скорости жидкость одновременно поступает в цилиндр 14 включения карданного вала переднего моста и через вентиль 12 к цилиндру 8, обеспечивающему растормаживание стояночного тормоза заднего моста. При включении второй скорости золотником распределителя 5 жидкость поступает во вторую полость цилиндра 14, вследствие чего отключается передний мост.

В случае вывешивания крана на опорах гидрораспределителем 5 включают первую скорость, рукоятки управления опорами переводят в положение «Опускание», открывают золотники гидрораспределителя 17 и

жидкость поступает в цилиндры 2 опор. Для их подъема в транспортное положение рукоятки переводят в положение «Подъем», а гидрелиния распределителя 17 остается открытой. С помощью золотника гидрораспределителя 15 управляют цилиндрами 1 разворота колес.

При буксировании крана тягачом клапан 18 на ходовой раме открыт, что дает возможность соединять полости цилиндров 1. В процессе выполнения крановых операций следует с помощью клапана 7 на гидробаке отключать насос. Это увеличивает срок службы насоса и всей гидросистемы.

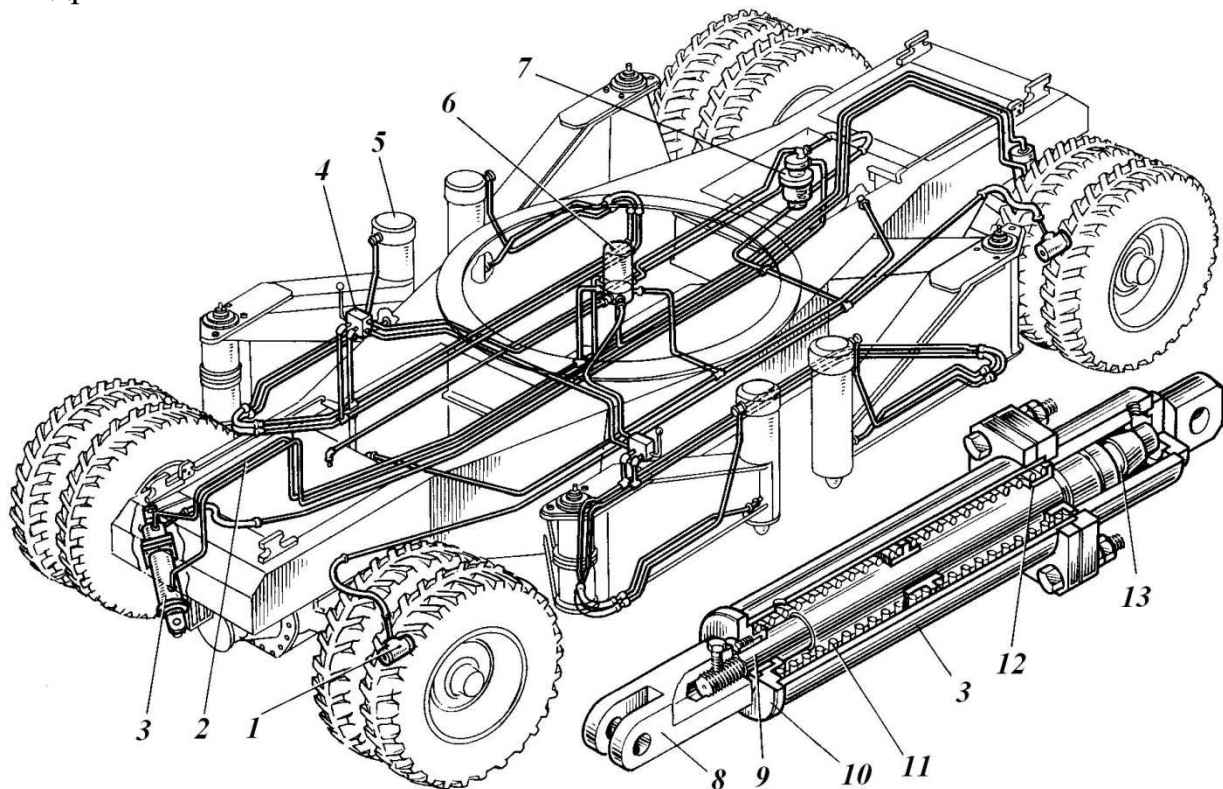


Рисунок 79 – Схема размещения гидрооборудования на шасси пневмоколесного крана: 1 – тормозной гидроцилиндр, 2 – трубопровод, 3 – гидроцилиндр поворота колес, 4 – гидрораспределитель, 5 – гидроцилиндр выносной опоры, 6 – гидрошарнир, 7 – насос, 8 – проушина, 9 – шток, 10 – крышка, 11 – пружина, 12 – грязесъемник, 13 – уплотнение

Схема размещения гидрооборудования шасси пневмоколесного крана приведена на рисунке 79. От насоса 7 через гидрошарнир 6 рабочая жидкость поступает к гидрораспределителям 4, с помощью которых управляют гидроцилиндрами 5 опор. Насосом 7 жидкость также подается к гидрораспределителям на поворотной платформе, откуда жидкость направляется через вращающееся соединение по трубопроводам 2 к гидроцилиндрам 3 поворота колес обоих мостов и к тормозным цилиндрам 1.

Для поворота колес каждого моста с помощью одного гидроцилиндра использована система рычагов, обеспечивающая синхронность движения.

Гидроцилиндр 3 включает в себя шток 9, который перемещается с помощью жидкости и пружины 11. Для очистки штока предусмотрен грязесъемник 12. Уплотнение 13 препятствует утечке рабочей жидкости.

Выносные опоры крана КС-5363 (рисунок 80) состоят из поворотных рычагов 6, гидроцилиндров 7 со штоками 9, пяты 10 или подставок 12. Для монтажа опор к неповоротной раме 1 приваривают кронштейны. Рычаги 6 выносных опор присоединяют к кронштейнам с помощью осей 5. На поворотных рычагах выносных опор смонтированы гидроцилиндры 7 с выдвижными штоками 9. В зависимости от условий работы штоки могут опираться на пята 10 или подставку 12. Для равномерного распределения давления на грунт и снижения значений их удельных показателей пята или подставку опирают на деревянные бруски (подкладки).

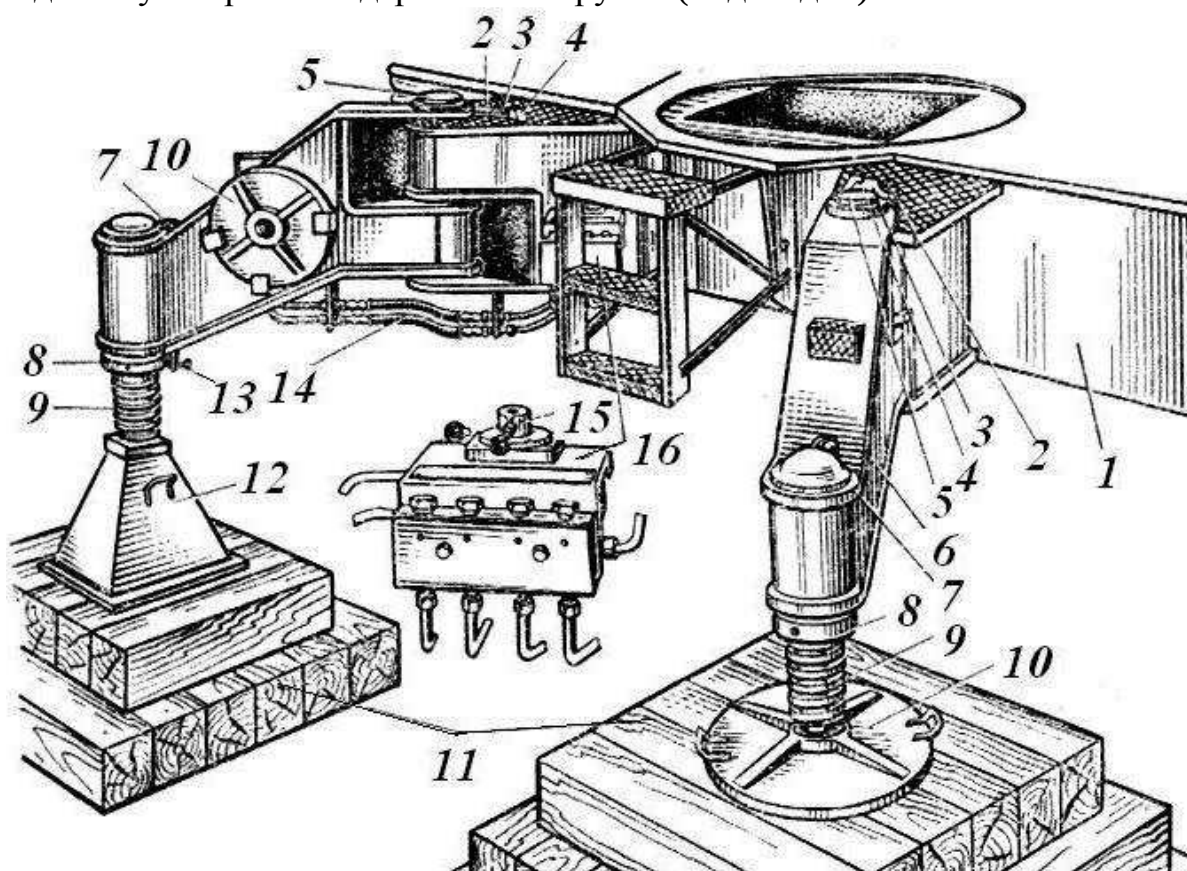


Рисунок 80 – Выносные опоры крана КС-5363: 1 – неповоротная рама, 2 – палец, 3, 6 – рычаги, 4 – упор, 5 – ось, 7 – гидроцилиндр, 8 – гайка, 9 – шток, 10 – пята, 11 – подкладка (бруски), 12 – подставка, 13 – болт, 14 – рукав, 15 – кран управления, 16 – пост управления

С помощью выносных опор неповоротная рама вывешивается на них и приводится в горизонтальное положение. Работой выносных опор управляют с поста 16 с помощью крана управления 15. Положение гидроцилиндров по высоте, после того как неповоротная рама вывешена и приведена в горизонтальное положение, фиксируется гайками 8.

4.3 Кран КС-45717К-1Р

Автокраны собранные на шасси КАМАЗ-65115 (6х4) (рисунок 81) являются одними из самыми популярными. Шасси КАМАЗ-65115 отличается неприхотливостью и производительностью. Многолетние усовершенствования узлов и агрегатов шасси КАМАЗ-65115 обеспечивают его надежную работу на всех типах дорог. Коробка передач КАМАЗ позволяет держать оптимальный режим движения как на трассе, так и на рабочей площадке. Легкость в управлении и относительно небольшие размеры делают возможным использовать автокран даже в стесненных условиях. Дизельный двигатель с турбонаддувом КАМАЗ-740.65.240 мощностью 240 л.с. выдаёт высокий крутящий момент в широком диапазоне оборотов, за счет чего автокран получает высокую тяговую проходимость и топливную экономичность. Так же на шасси КАМАЗ-65115 может быть установлен еще более мощный двигатель КАМАЗ-740.62-280 мощностью 280 л.с. (таблица 7).



Рисунок 81 – автомобильный кран КС-45717К-1Р

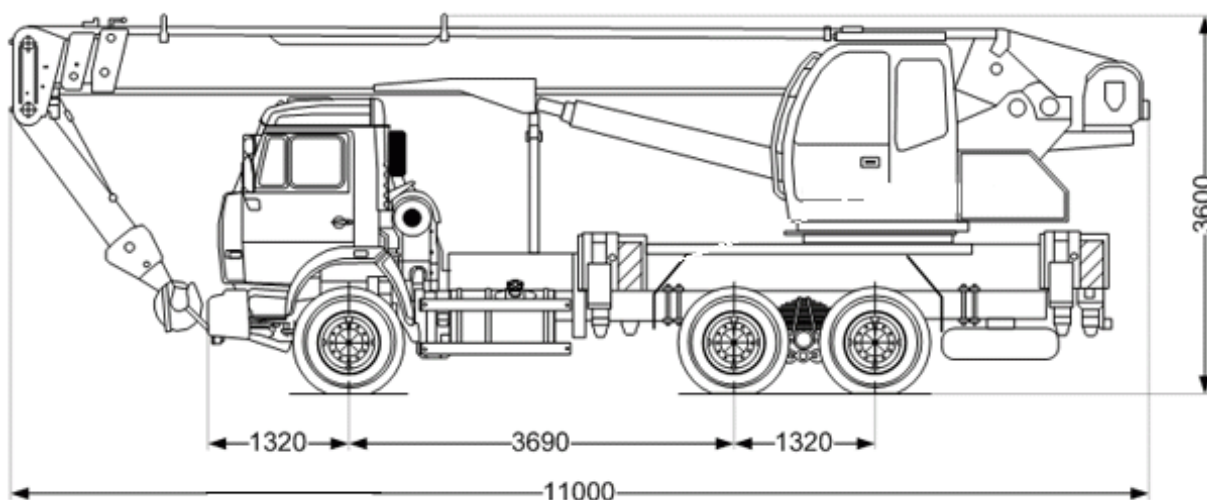


Рисунок 82 – Автомобильный кран КС-45717К-1Р

Таблица 7 – Технические характеристики крана КС-45717К-1Р

Параметры	Показатели
Шасси	
Базовое шасси	КАМАЗ-65115-62 /-65
Колесная формула	6х4
Двигатель	КАМАЗ 740.65-240 / КАМАЗ 74062.280
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	176 (240) / 206 (280)
Подъемные характеристики	
Грузоподъемность, т	25
Грузовой момент, тм	84,8
Максимальный вылет стрелы (с гуськом), м	29,0 (31,0)
Максимальная высота подъема (с гуськом), м	31,3 (40,1)
Длина стрелы, м	9,9 – 30,7
Длина гуська, м	9,0
Скорость подъема (опускания) груза м/мин:	
номинальная при кратности полиспаста К=6	7,4
Опорный контур, м	6,0х5,43
Скорость посадки, м/мин	0,2
Частота вращения, мин ⁻¹	2,4
Скорость передвижения, км/ч	60
Габаритные размеры в транспортном положении и масса	
Длина, мм	11 945
Ширина, мм	2 500
Высота, мм	3 970
Полная масса с основной стрелой, т	23,2

Назначение крана

Кран автомобильный КС-45717К-1Р (рисунок 82) – полноповоротный с гидравлическим приводом, с жесткой подвеской телескопической стрелы на автомобильном шасси КамАЗ-65115-62 или КамАЗ-65115-65 предназначен для механизации погрузочно-разгрузочных и монтажно-строительных работ с грузами на рассредоточенных объектах. Передвижение крана между объектами работ предусмотрено по всем видам автомобильных дорог.

Устройство и работа крана КС-45717К-1Р

Кран состоит из несущих сварных металлоконструкций, механических, гидравлических и электрических агрегатов, конструктивно объединенных в две основные части: поворотная и неповоротная.

Основу неповоротной части крана составляет автомобильное шасси с облицовкой, на котором размещены: выносные опоры, стойка поддержки

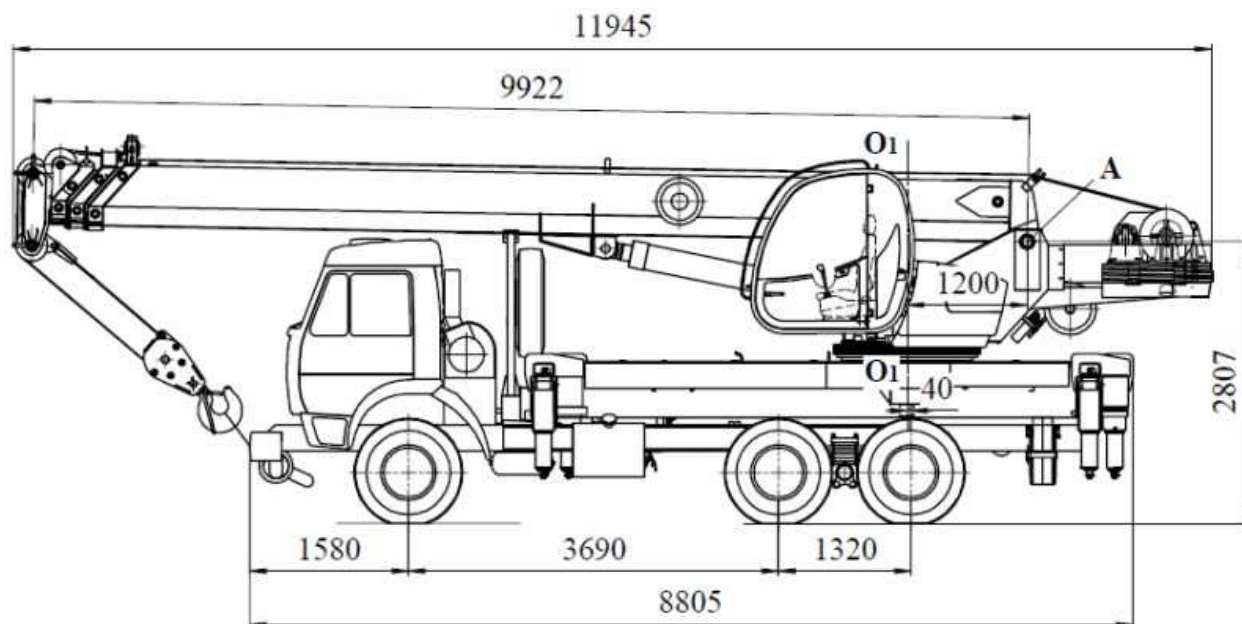


Рисунок 83 – Общий вид крана в транспортном положении сбоку

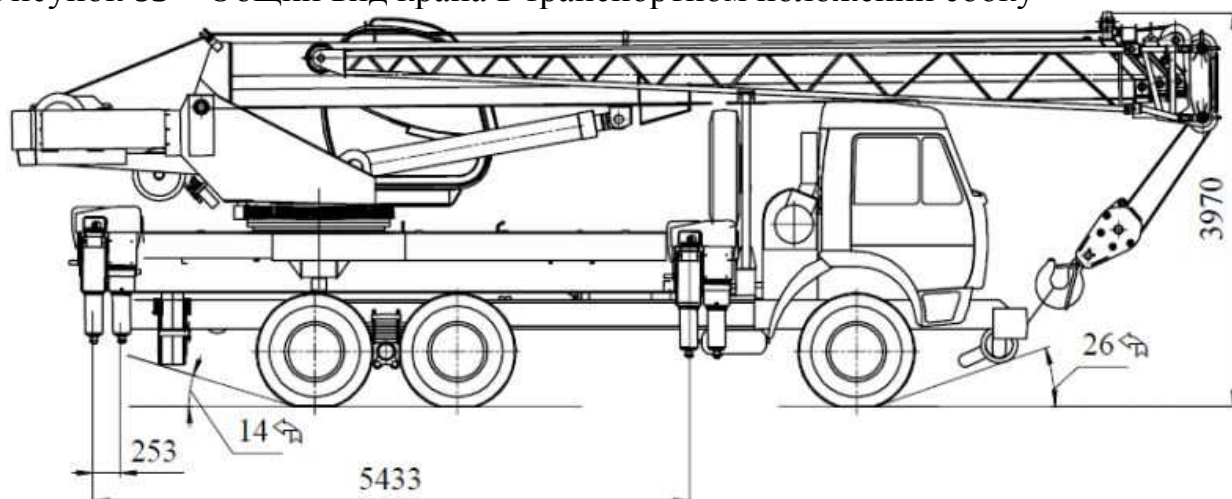


Рисунок 84 – Общий вид крана в транспортном положении с гуськом

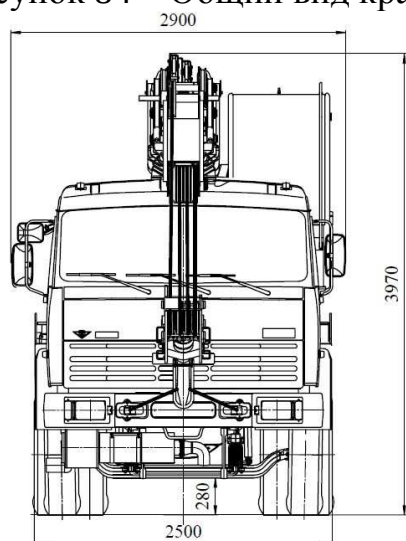


Рисунок 85 – Общий вид крана в транспортном положении спереди

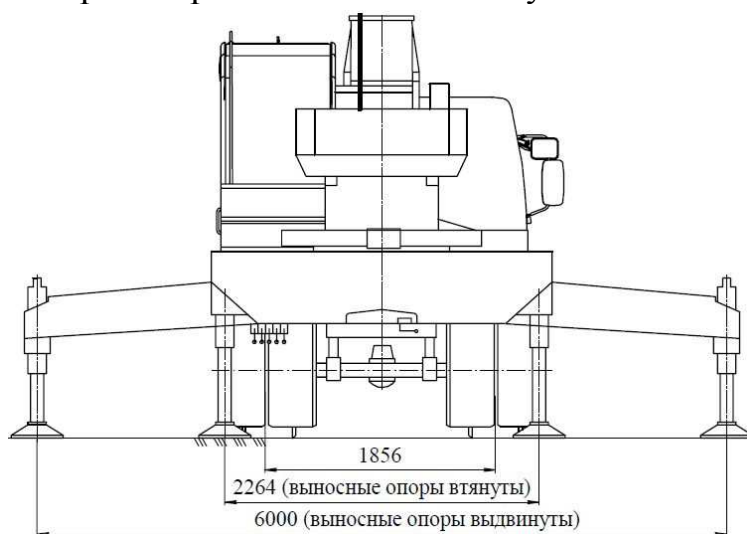


Рисунок 86 – Общий вид крана на выносных опорах

стрелы, привод насоса, а также гидрооборудование и электрооборудование неповоротной части крана.

Поворотная часть крана состоит из поворотной платформы, на которой установлены: рабочее стреловое оборудование, кабина крановщика, противовес, крановые механизмы, а также гидрооборудование и электрооборудование поворотной части крана. Механизмы и гидроаппаратура, расположенные на поворотной платформе, закрыты кожухом.

Соединение поворотной части крана с неповоротной осуществляется опорой поворотной (опорно-поворотным устройством). Вращение поворотной части крана осуществляется механизмом поворота.

Основное рабочее оборудование крана – телескопическая четырехсекционная стрела. Короба секций стрелы гнутого профиля выполнены из высокопрочной низколегированной стали в виде двух полукоробов, свариваемых между собой в зоне нейтральной линии.

Дополнительно к основному рабочему оборудованию возможно комплектование крана сменным рабочим оборудованием. В этом случае для увеличения общей длины рабочего оборудования на оголовки стрелы крепится гусек длиной 9 м.

Изменение угла наклона телескопической стрелы крана выполняется механизмом изменения вылета, а выдвижение секций – механизмом телескопирования, размещенным внутри основания стрелы и выдвижных секций.

Грузозахватным органом на кране является крюковая подвеска. Подъем и опускание груза производятся механизмом подъема, функции которого на кране выполняет грузовая лебедка.

Органы управления шасси находятся в кабине водителя, а органы управления работой крана размещены в кабине крановщика и на раме шасси. Управление крановыми механизмами осуществляется рукоятками (джойстиками) из кабины крановщика.

Скорости выполнения крановых операций (изменение угла наклона стрелы, вращение поворотной платформы, подъем-опускание груза, телескопирование секций стрелы) зависят от положения джойстиков – чем больше джойстики отклонены от нейтрального положения, тем выше скорость соответствующей операции.

Гидравлическая схема крана предусматривает возможность повышенных скоростей движения груза и совмещения одновременного выполнения крановых операций (в соответствии с паспортом крана). Привод механизмов крана – индивидуальный, гидравлический, от двигателя шасси. Привод нерегулируемого насоса, питающего рабочей жидкостью крановые механизмы, осуществляется от коробки передач шасси.

Работа краном допускается только во время стоянки после установки его на выносные опоры. Предусмотрена работа на двух опорных контурах. Кинематическая схема крана показана на рисунке 88.

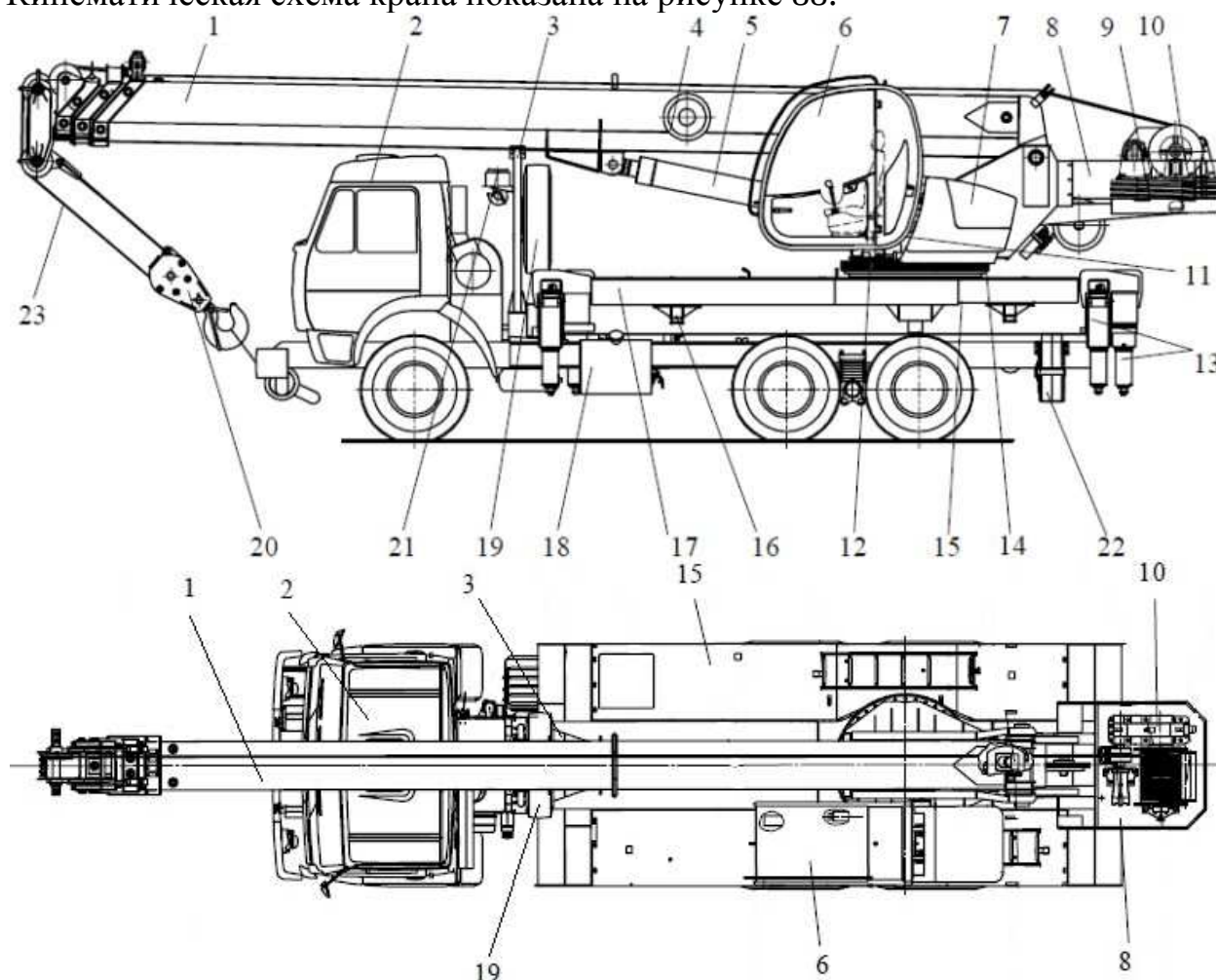


Рисунок 87 – Состав крана КС-45717К-1Р: 1 – стрела телескопическая; 2 – шасси; 3 – стойка поддержки стрелы; 4 – ограничитель грузоподъемности; 5 – механизм изменения вылета; 6 – кабина крановщика; 7 – капот; 8 – платформа поворотная; 9 – противовес; 10 – механизм подъема; 11 – система обогрева кабины; 12 – опора поворотная; 13 – опоры выносные; 14 – механизм поворота; 15 – опорная рама; 16 – подпятник; 17 – облицовка; 18 – привод насоса; 19 – запасное колесо; 20 – основная крюковая подвеска; 21 – вспомогательная крюковая подвеска; 22 – инвентарные подкладки; 23 – грузовой канат.

Кран оборудован необходимыми приборами безопасности: ограничителем грузоподъемности, регистратором параметров крана, концевыми выключателями, датчиком азимута, звуковой и световой предупредительной сигнализацией, системой координатной защиты при работе в стесненных условиях, аварийным отключением двигателя из кабины крановщика и системой сигнализации при приближении частей крана к линиям электропередач.

Для достижения наиболее комфортных условий труда крановщика при работе с грузом на большой высоте в конструкции крана применен механизм изменения положения кабины крановщика, позволяющий во время работы поднимать переднюю часть кабины на угол до 28° от горизонтали.

Органы управления и приборы КС-45717К-1Р

Органы управления и контрольно-измерительные приборы крана расположены в кабине водителя (рисунки 89 и 90), в кабине крановщика (рисунки 92) и на задней поперечной балке опорной рамы крана (рисунки 91).

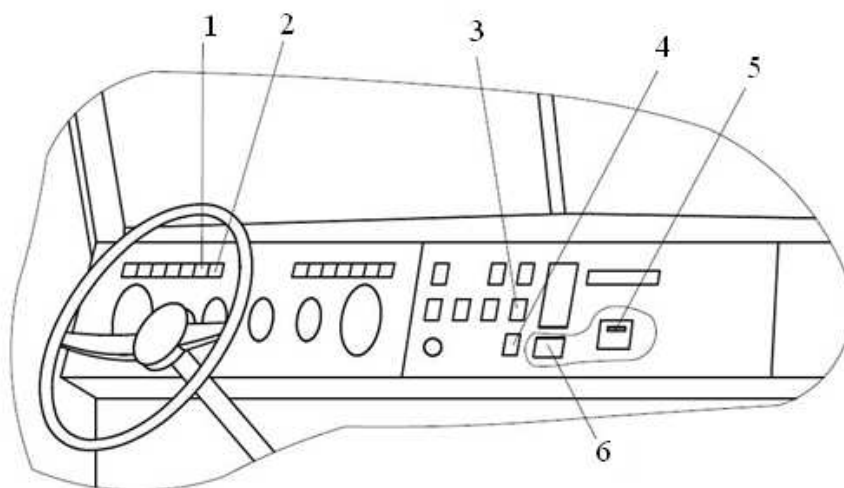


Рисунок 89 – Органы управления и приборы в кабине водителя: 1 – сигнальная лампа загрязнения фильтра гидросистемы крана, 2 – сигнальная лампа включенного состояния коробки отбора мощности (привода насоса), 3 – переключатель приборов, 4 – выключатель привода насоса гидросистемы крана, 5 – приборная панель, 6 – предохранитель защиты цепей крановой установки

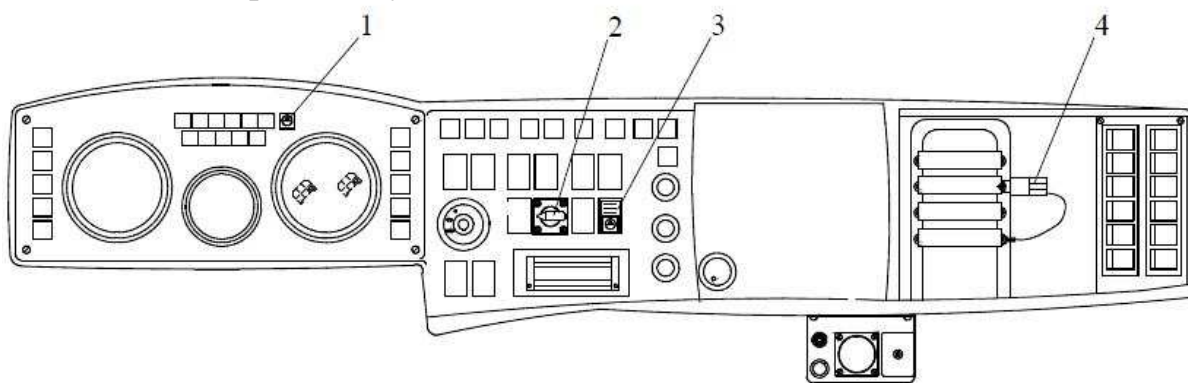


Рисунок 90 – Органы управления и приборы в кабине водителя: 1 – сигнальная лампа включенного состояния коробки отбора мощности (привода насоса), 2 – включение дублирующего управления топливоподачи из кабины водителя в кабину крановщика, 3 – включение коробки отбора мощности (КОМ), 4 – реле дистанционного глушения двигателя из кабины крановщика

В их функции входят: контроль и управление краном в транспортном положении; приведение крана в рабочее положение из транспортного и из транспортного положения в рабочее; контроль и управление краном во время работы.

Органы управления и контрольно-измерительные приборы крана, расположенные в кабине водителя, показаны на рисунках 89 и 90.

На задней поперечной балке опорной рамы 1 (рисунок 91) расположены следующие органы управления: трехходовой кран с рукояткой 10; указатель угла наклона 2; рукоятки 5, 6, 7, 8, 9 гидрораспределителя 3.

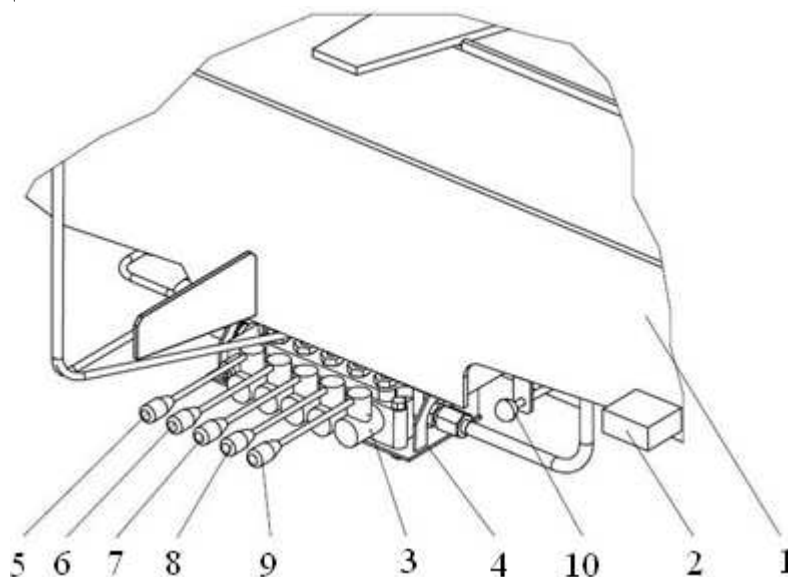


Рисунок 91 – Органы управления на раме шасси: 1 – опорная рама, 2 – указатель угла наклона крана, 3 – гидрораспределитель управления выносными опорами крана, 4 – кронштейн, 5 – рукоятка управления передней левой опорой, 6 – рукоятка управления задней левой опорой, 7 – рукоятка управления выдвижными балками выносных опор, 8 – рукоятка управления передней правой опорой, 9 – рукоятка управления задней правой опорой, 10 – рукоятка трехходового крана

Трехходовой кран предназначен для переключения потока рабочей жидкости. При установке рукоятки 10 трехходового крана в положение «вверх» поток рабочей жидкости направляется от гидронасоса к гидрораспределителю, установленному на поворотной платформе, а при установке в положение «вниз» — к гидрораспределителю 3, расположенному на опорной раме 1.

Указатель угла наклона 2 необходим для определения угла наклона крана при установке его на выносные опоры.

Гидрораспределитель 3 служит для управления четырьмя выносными опорами крана. При переводе рукоятки 7 гидрораспределителя из нейтрального в нижнее выполняется одновременное выдвижение всех

выносных опор крана, а при переводе в верхнее положение – одновременное втягивание всех выносных опор. При переводе рукояток 5, 6, 8 и 9 из нейтрального в нижнее положение происходит выдвижение штоков гидроопор, а при переводе в верхнее положение – втягивание этих штоков. Устройство гидрораспределителя 3 позволяет производить одновременное выдвижение (втягивание) штоков нескольких гидроопор.

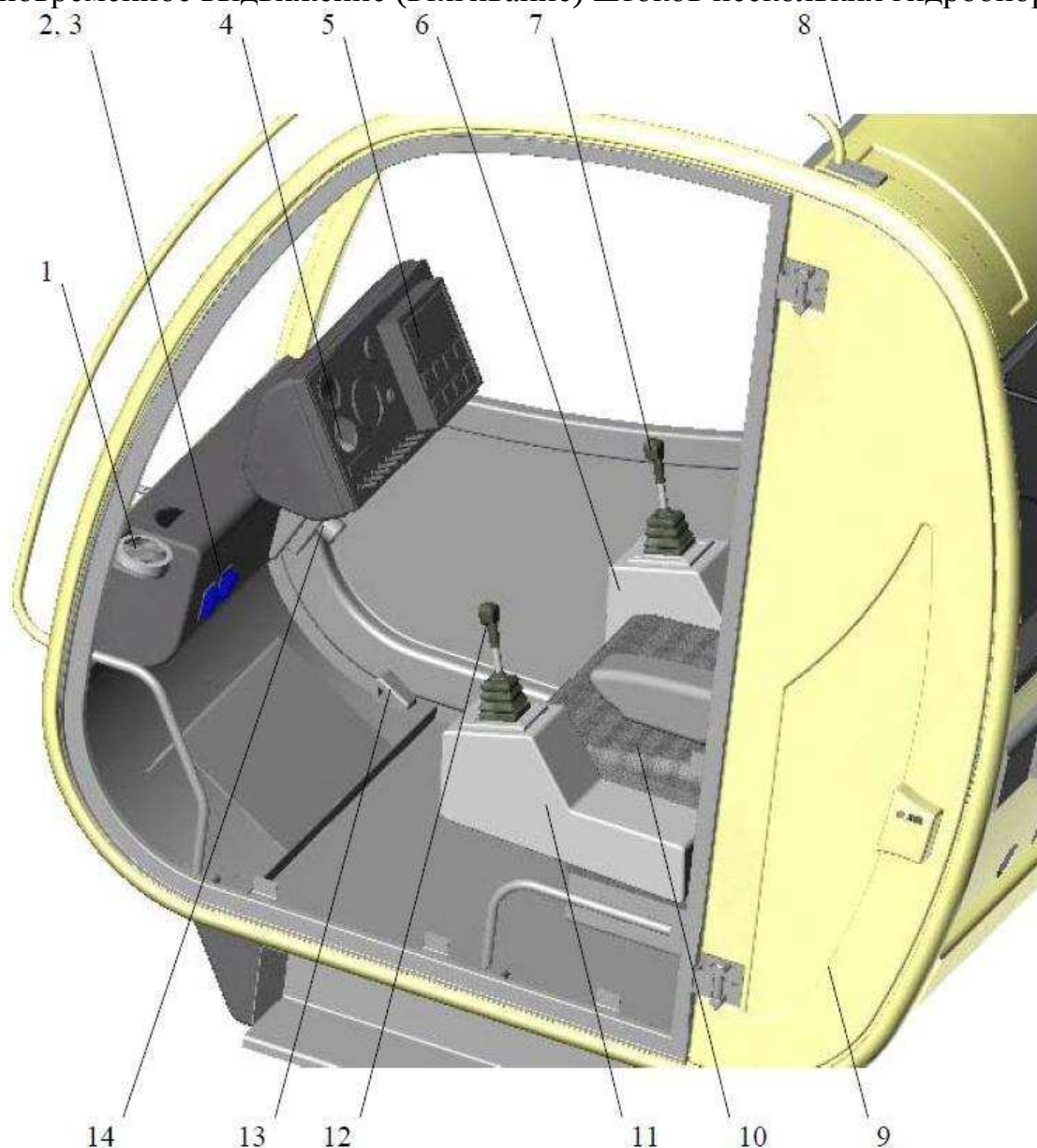


Рисунок 92 – Органы управления и приборы в кабине крановщика (дверь кабины крановщика условно не показана): 1 – указатель угла наклона крана, 2, 3 – клавиши управления стеклоочистителями, 4 – щиток приборов, 5 – ограничитель грузоподъемности, 6 – правая консоль кресла крановщика, 7 – правый джойстик, 8 – плафон освещения кабины, 9 – кабина крановщика, 10 – кресло крановщика, 11 – левая консоль кресла крановщика, 12 – левый джойстик, 13 – педаль управления двигателем шасси, 14 – регулятор системы обогрева кабины

В кабине крановщика 9 (рисунок 92) установлены органы управления и контрольно-измерительные приборы крана: щиток приборов 4; ограничитель грузоподъемности 5, смонтированный на щитке приборов; два джойстика 7 и 12 управления крановыми операциями; педаль 13 управления двигателем шасси при работе в крановом режиме; указатель угла наклона крана (креномер) 1; клавиши управления стеклоочистителями 2 и 3; регулятор отопительной установки 14.

На полу кабины крановщика установлена педаль 13 с электронным управлением, регулирующая частоту вращения двигателя шасси при работе в крановом режиме. С ее помощью устанавливаются необходимые обороты двигателя при выполнении крановых операций, контролируемые по тахометру на щитке приборов.

Клавиши управления стеклоочистителями кабины крановщика включают и выключают соответственно нижний и верхний стеклоочистители.

Под щитком приборов расположен регулятор отопительной установки, с помощью которого включается отопитель и задается комфортный температурный режим в кабине крановщика.

В передней части кабины крановщика рядом с дверью установлен креномер 1, позволяющий контролировать угол наклона крана во время работы. Креномер работает только когда кабина крановщика находится в горизонтальном положении.

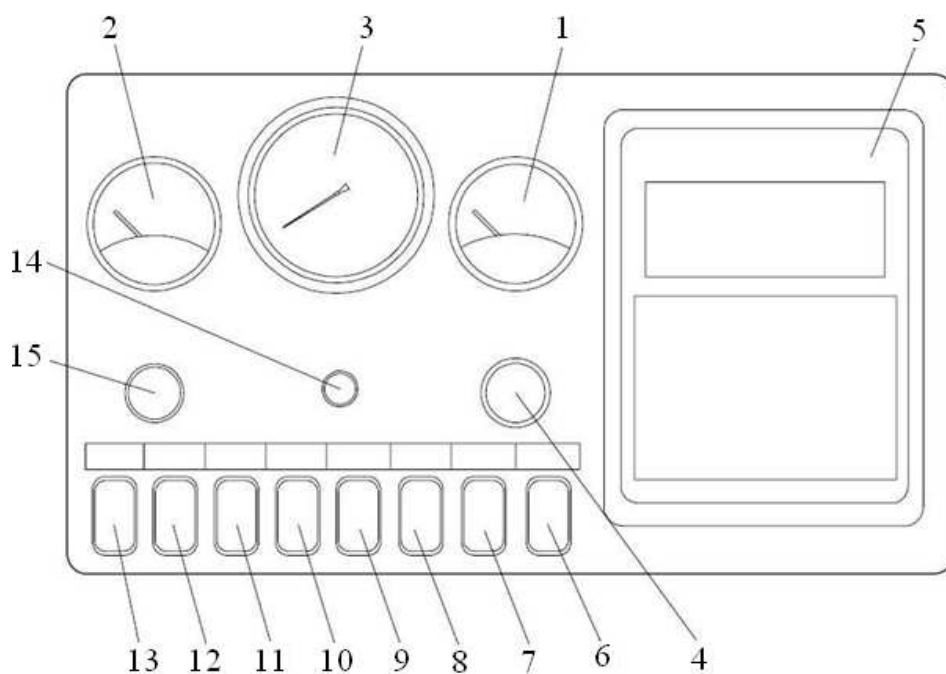


Рисунок 93 – Щиток приборов

На щитке приборов (рисунок 93) в кабине крановщика размещены: указатель 1 температуры охлаждающей жидкости двигателя шасси; указатель 2 давления масла в двигателе шасси; тахометр 3; кнопка

останова двигателя шасси 4; блок отображения информации 5 ограничителя грузоподъемности; переключатель подъема-опускания кабины 6; переключатель затяжки крюковой подвески 7; переключатель вентилятора 8; переключатель освещения кабины 9; переключатель освещения крюка 10; переключатель освещения площадки 11; переключатель приборов крана 12; переключатель освещения приборов 13; сигнализатор загрязнения масляного фильтра 14; кнопка телескопирования второй секции стрелы 15.

Переключатели, кнопки и индикаторы имеют символические таблички не требующие специальных пояснений. Переключателем 12 осуществляется включение электрооборудования крана и запуск ограничителя грузоподъемности.

Указатели 1 и 2, тахометр 3 и кнопка 4 вместе с педалью 13 (рисунок 92) управления двигателем позволяют крановщику контролировать работу двигателя шасси. Переключатели 9 (рисунок 93), 10, 11 и 13 отвечают за освещение, а переключатель 8 управляет вентилятором. Переключатель 6 управляет изменением угла наклона кабины крановщика. В кабине крановщика установлено стационарное регулируемое кресло 10 (рисунок 92), оборудованное левым и правым джойстиками для управления крановыми операциями. Правый джойстик служит для управления механизмом изменением вылета и механизмом подъема. При перемещении джойстика в продольном направлении на себя выполняется подъем крюковой подвески механизмом подъема, а при перемещении джойстика от себя – опускание крюковой подвески.

Скорость подъема-опускания определяется величиной отклонения джойстика от нейтральной позиции. Для включения ускоренного подъема-опускания на правом джойстике размещена кнопка включения данного режима.

При перемещении джойстика в поперечном направлении происходит изменение вылета – меняется угол наклона стрелы за счет ее подъема или опускания. Отклонение джойстика во внешнюю сторону от крановщика приводит к уменьшению угла наклона стрелы относительно горизонта, а движение джойстика внутрь – к увеличению угла наклона стрелы.

Скорость подъема-опускания стрелы определяется величиной отклонения джойстика в соответствующую выполняемой операции сторону. Левый джойстик служит для управления механизмом поворота и механизмом телескопирования секций стрелы. При перемещении джойстика в поперечном направлении вращается поворотная часть крана. Направление и скорость поворота зависят от величины перемещения джойстика в левую или правую стороны.

При перемещении джойстика в продольном направлении от себя происходит выдвижение второй (выдвижной) секции стрелы на половину

из первой секции стрелы (основании) с пакетом, состоящим из третьей и четвертой (выдвижных) секций стрелы. Затем синхронно выдвигаются третья и четвертая секция. При нажатии на кнопку 15 (рисунок 93) телескопирования второй секции стрелы происходит выдвижение второй секции до упора. Стрела полностью выдвинута.

При перемещении джойстика на себя в продольном направлении происходит втягивание второй секции стрелы на половину в первую секцию, синхронное втягивание третьей и четвертой секций полностью. При нажатии на кнопку 15 телескопирования второй секции стрелы происходит полное втягивание второй секции. Стрела полностью собрана. Скорость телескопирования секций стрелы определяется величиной отклонения джойстика от нейтральной позиции. В рукоятке левого джойстика установлена кнопка для включения предупредительного звукового сигнала, подаваемого при работе крана.

Описание и работа неповоротной части крана

Неповоротная часть является несущим основанием для поворотной части крана. Основа неповоротной части крана — автомобильное шасси, на лонжеронах которого закреплена опорная рама. На опорной раме установлена опора поворотная, предназначенная для соединения неповоротной части крана с поворотной.

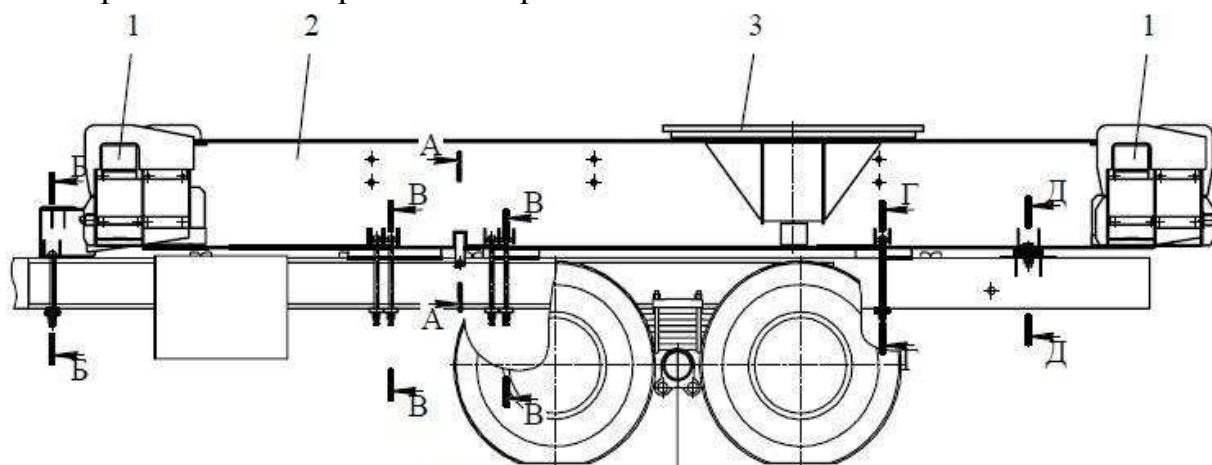


Рисунок 94 – Неповоротная часть крана

Опорная рама 2 (рисунок 94) представляет собой жесткую сварную конструкцию из продольных и поперечных балок. В средней части опорной рамы 2 приварено опорное кольцо 3, на которое крепится опора поворотная. В поперечные балки установлены четыре выносные опоры 1 (по две с каждой стороны рамы). К лонжеронам автомобильного шасси опорная рама 2 крепится болтами.

Выносные опоры предназначены для увеличения опорного контура крана в рабочем положении. На кране установлены четыре выносные опоры. Каждая из опор имеет два фиксированных положения: - полностью выдвинутое; - полностью втянутое.

Выносная опора 3 (рисунок 95) представляет собой сварную балку коробчатого сечения. Перемещается выносная опора 3 в поперечной балке опорной рамы гидроцилиндром 4. Шток гидроцилиндра 4 закреплен шарнирно на выносной опоре 3, а корпус гидроцилиндра 4 – на опорной раме. На конце выносной опоры 3 размещена гидроопора 1. Штоки гидроопор 1 оканчиваются сферической головкой, к которой при вывешивании крана крепится подпятник. Для исключения самопроизвольного выдвижения в транспортном положении выносные опоры стопорятся фиксаторами 6, 10. Для этого рукоятки фиксаторов необходимо установить вниз. Перед выдвижением выносных опор фиксаторы необходимо выключить, установив рукоятки фиксаторов на упор 11.

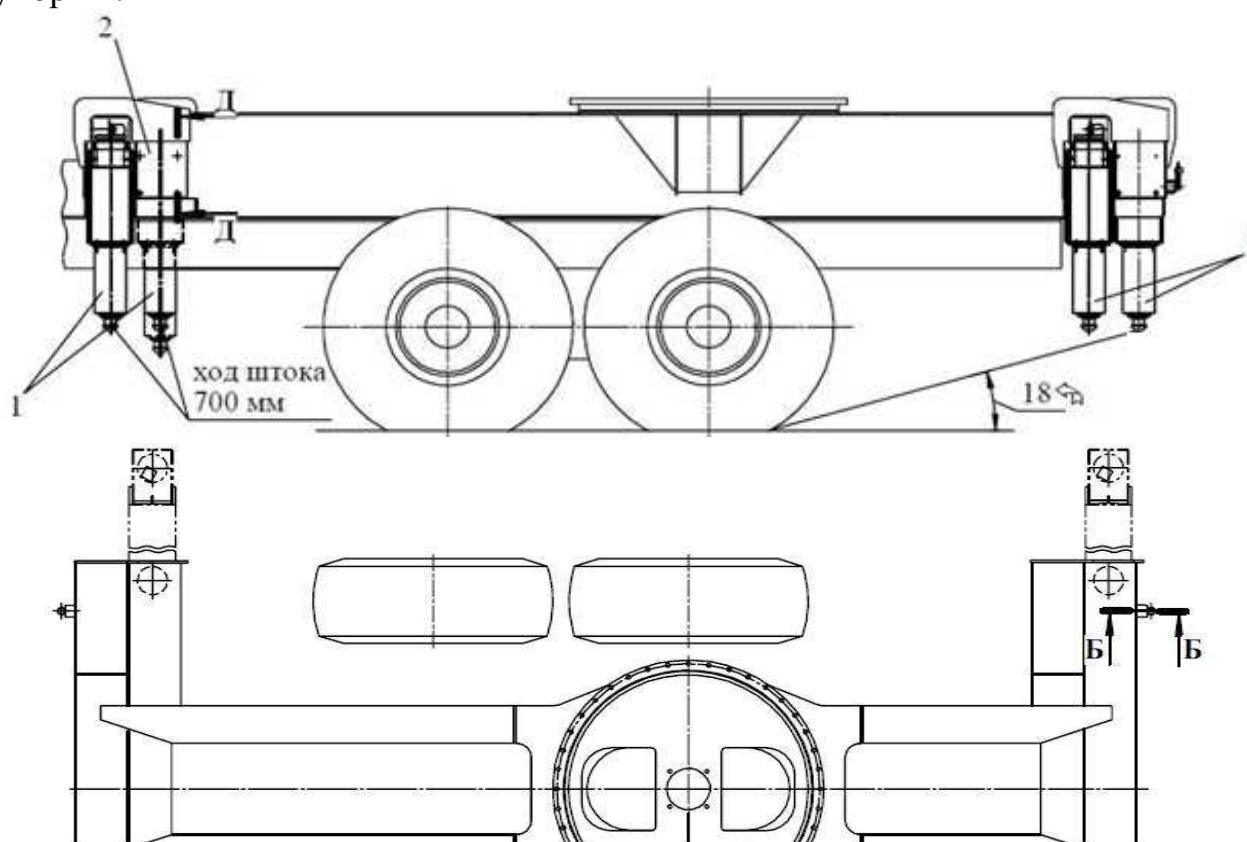


Рисунок 95 – Установка выносных опор: 1 – гидроопора, 2 – крышка, 3 – выносная опора, 4 – гидроцилиндр, 5 – ручка шаровая, 6, 10 – фиксаторы, 7 – пружина, 8, 14 – шайбы, 9 – шплинт, 11 – упор, 12 – ось, 13 – болт

В транспортном положении крана стрела 1 (рисунок 87) опирается на стойку поддержки 2, что обеспечивает фиксированное положение стрелы (отсутствие поперечного раскачивания) при перемещении или транспортировании крана. Стойка поддержки стрелы представляет собой жесткую сварную конструкцию, которая крепится в основании к неповоротной части крана болтами. На стойке поддержки стрелы также

установлена корзина для размещения вспомогательной крюковой подвески.

Привод насоса крановой установки осуществляется от коробки отбора мощности, установленной на коробке передач шасси. Насос 3 (рисунок 96) установлен на специальном кронштейне 1, закрепленном на лонжероне шасси, и соединен с коробкой отбора мощности 13 при помощи карданного вала 11.

Коробка отбора мощности (КОМ), представляющая собой одноступенчатый редуктор с цилиндрическими прямозубыми колесами, крепится к картеру коробки передач шасси с правой стороны болтами.

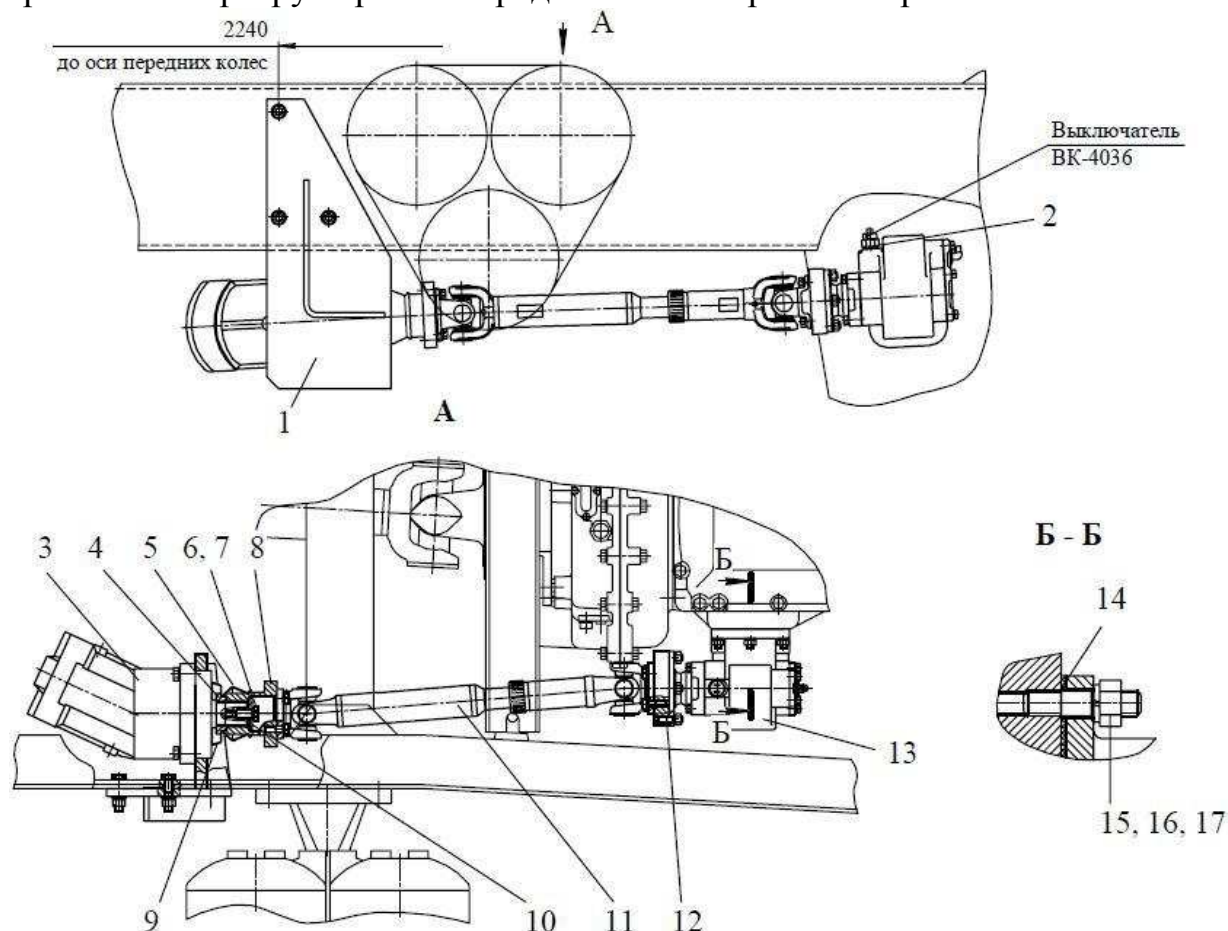


Рисунок 96 – Привод насоса: 1 – кронштейн, 2, 7, 10, 17 – шайбы, 3 – насос, 4 – втулка, 5 – муфта, 6 – болты, 8 – фланец, 9 – отбойный диск, 11 – карданный вал переднего моста, 12 – проставка, 13 – коробка отбора мощности, 14 – прокладка, 15 – шпилька, 16 – гайка

Опора поворотная (опорно-поворотное устройство) предназначена для передачи нагрузок от поворотной части на неповоротную и обеспечивает вращение поворотной части крана. Наружный диаметр опоры поворотной равен 1451 мм. Применённая на кране опора поворотная однорядная с наружным зацеплением имеет два исполнения: шариковая или роликовая.

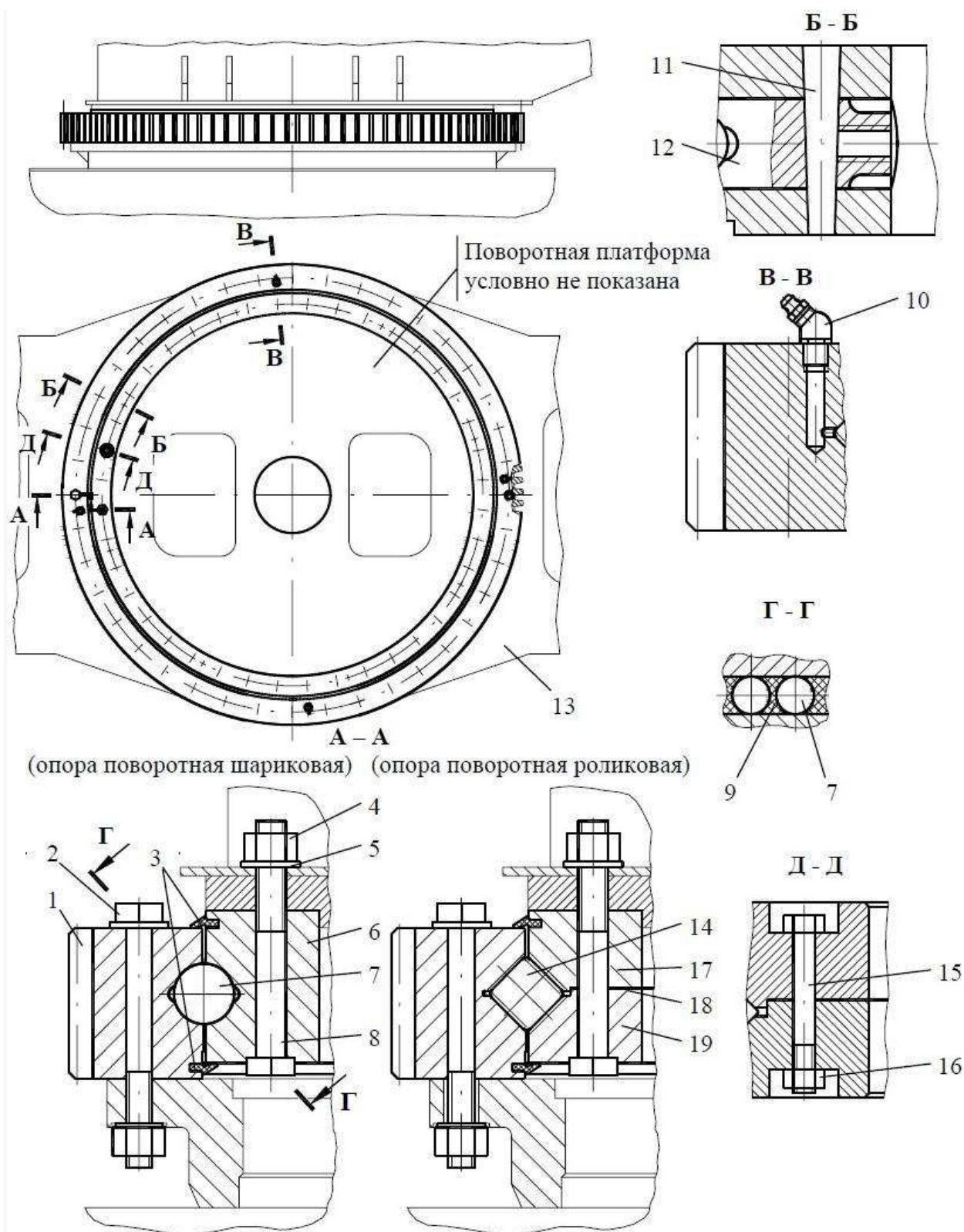


Рисунок 97 – Опора поворотная: 1 – венец, 2, 8, 15 – болты, 3 – манжета, 4, 16 – гайки, 5 – шайба, 6 – кольцо, 7 – шарик, 9 – сепаратор, 11 – штифт, 12 – пробка, 13 – рама опорная, 14 – ролик, 17, 19 – полуобоймы, 18 – прокладка

Опора поворотная шариковая состоит из венца 1 (рисунок 97), внутреннего кольца 6 и расположенных между ними шариков 7. Между этими шариками установлены сепараторы 9. Шарик в количестве 103 штук с сепараторами вставляются в опору через отверстие, закрытое пробкой 12, которая фиксируется в кольце 6 штифтом 11.

Опора поворотная роликовая в качестве внутреннего кольца имеет две полуобоймы 17 и 19, соединённые между собой болтами 15. В образованной венцом 1 и этими полуобоймами дорожке качения размещаются крестообразно ролики 14 в количестве 133 штук. Зазор между полуобоймами и роликами регулируется прокладками 18.

Для защиты от попадания пыли и других частиц дорожки качения защищены манжетами 3. Для смазки шариков (роликов) и дорожек качения в опорах имеются четыре маслёрки 10. Венцы 1 опор поворотных закрепляются болтами 2 на опорной раме крана. Кольцо 6 шариковой опоры (полуобоймы 17 и 19 роликовой опоры) крепится болтами 8 к поворотной платформе. Для обеспечения вращения поворотной части крана венец 1 опоры поворотной своими зубьями находится в зацеплении с выходной шестерней механизма поворота.

Описание и работа поворотной части крана

Поворотная платформа является основанием поворотной части крана и предназначена для установки механизмов и устройств поворотной части крана. Платформа представляет собой жесткую сварную конструкцию, изготовленную из низколегированной стали. Снизу к основанию платформы приварено кольцо для крепления опоры поворотной.

Противовес 1 (рисунок 98) предназначен для обеспечения устойчивости крана во время работы и представляет собой стальную отливку массой 1850 кг, закреплённую на конце поворотной платформы под грузовой лебедкой.

Для защитного ограждения выступающих, движущихся частей и элементов электро- и гидрооборудования на кране применены металлические кожухи, а также капот из пластика, обеспечивающие быстрый и удобный доступ к механизмам крана и элементам электро- и гидрооборудования для их осмотра и обслуживания.

Кабина крановщика с расположенными внутри органами управления и приборами является местом управления исполнительными механизмами крана. Кабина одноместная, закрытая, представляет собой каркасную конструкцию из гнутых, замкнутых в одной точке профилей, которые являются боковинами кабины и определяют ее внешний вид. Между собой боковины соединены прямоугольными трубами, определяющими ширину кабины.

Кабина крановщика установлена с левой стороны поворотной платформы по ходу крана. Устройство кабины крановщика обеспечивает

рациональную рабочую позу крановщика во время работы и максимальный комфорт, соблюдение микроклимата и санитарных норм, а также отвечает требованиям безопасности.

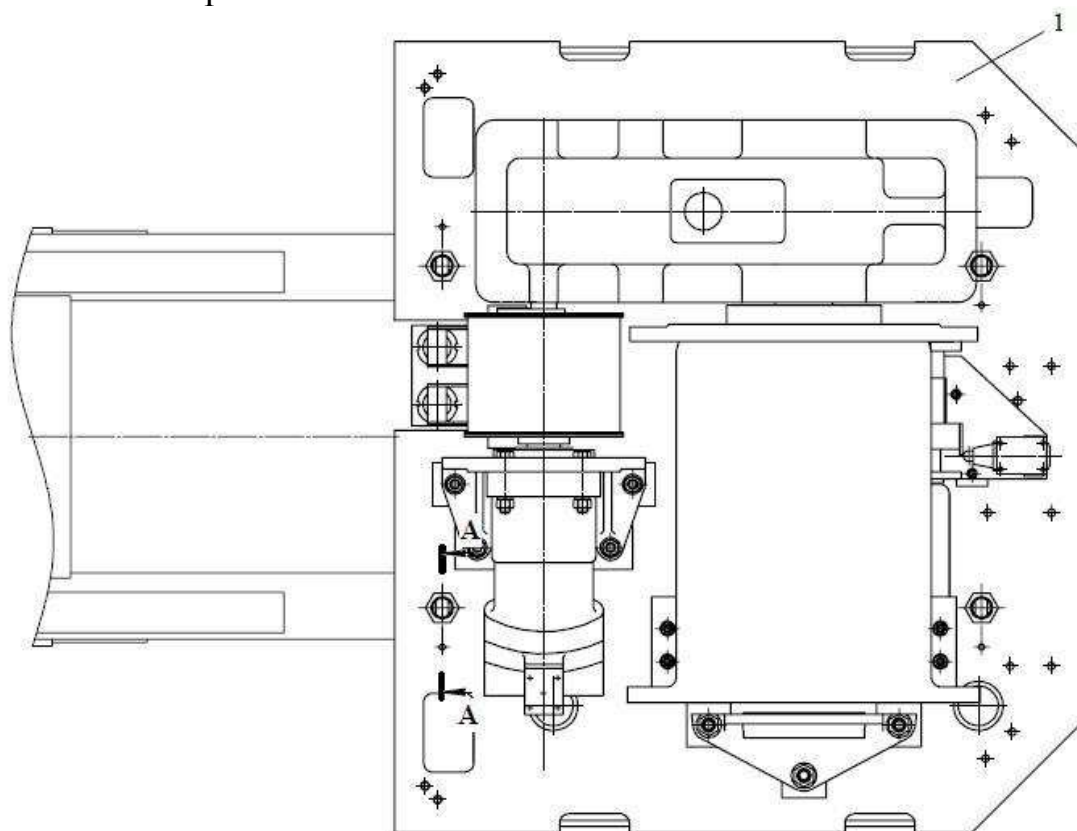


Рисунок 98 – Установка противовеса под платформой

Кабина имеет круговой обзор рабочей площадки, позволяющий наблюдать за крюковой подвеской, грузом, стрелой и рабочей площадкой в течение полного цикла работы крана. Площадь остекления кабины составляет 51%. Для остекления передней части кабины применено гнутое многослойное лобовое стекло 21 (рисунок 99), что позволяет обеспечить крановщику обзор во всех зонах работы крана.

В остальных оконных проемах применены закаленные стекла 4, 6, 23. Все стекла установлены методом вклейки, что повышает жесткость кабины в целом. Для свободного стекания атмосферных осадков крыша кабины имеет наклон. Для обеспечения обзорности во всем диапазоне температур кабина оборудована системой воздухопроводов 25 для предотвращения запотевания и обледенения стекол, а также стеклоочистителями 19, 24, управление которыми производится двумя клавишами 2 и 3 (рисунок 92), расположенными слева от щитка приборов. Спереди в нижней части кабины крановщика установлена фонарь 17, включение которого выполняется со щитка приборов переключателем 11 (рисунок 93).

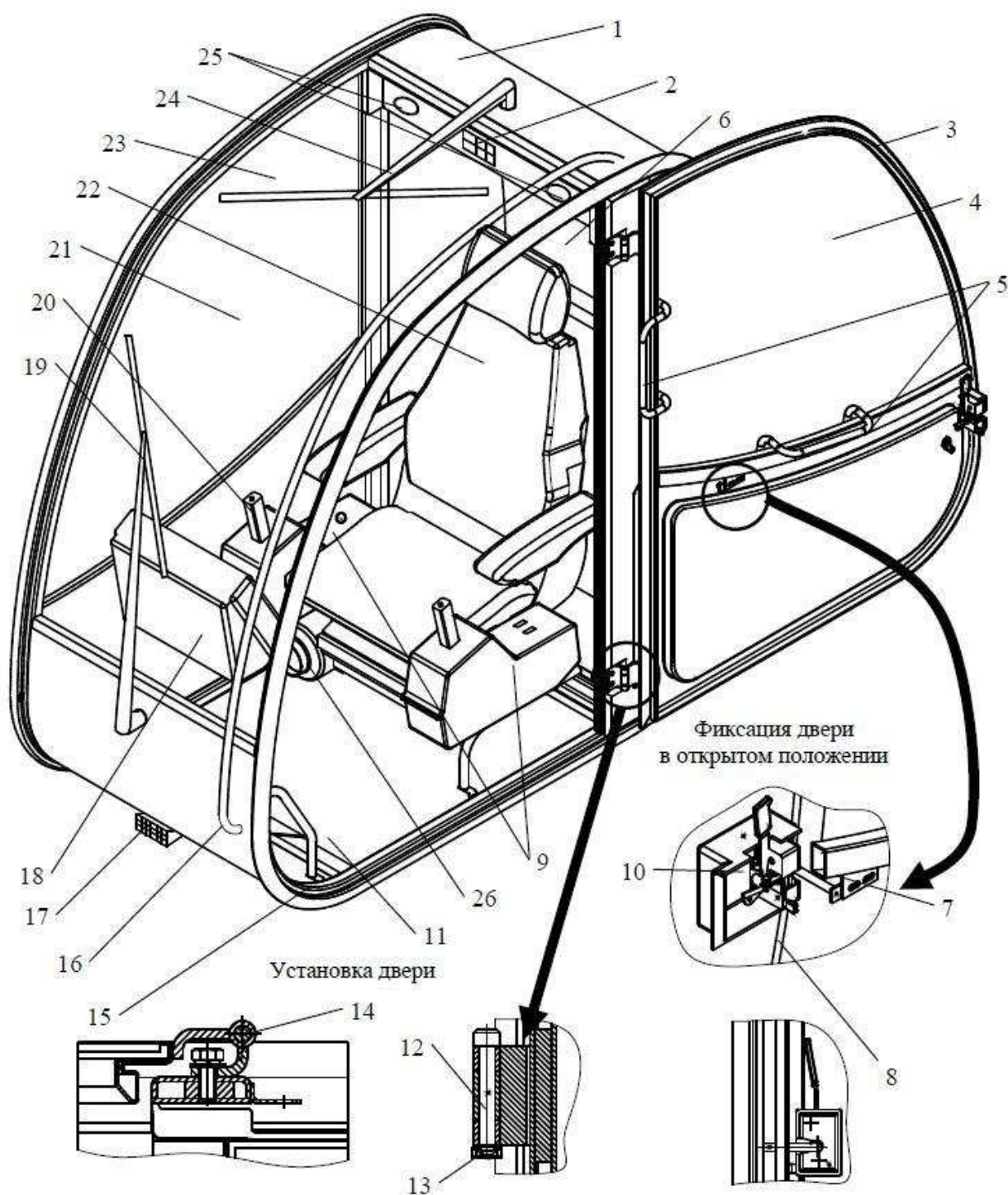


Рисунок 99 – Устройство кабины крановщика: 1 – кабина, 2 – светильник, 3 – дверь, 4, 23 – боковые стекла, 5, 15, 16 – поручни, 6 – заднее стекло, 7 – фиксатор, 8 – замок двери, 9 – консоли кресла крановщика, 10 – крышка замка, 11 – коврик, 12 – ось, 13 – шайба, 17 – фонарь, 18 – щиток приборов, 19, 24 – стеклоочистители, 20 – органы управления, 21 – лобовое стекло, 22 – кресло крановщика, 25 – система воздуховодов, 26 – отопительная установка

Дверь 3 (рисунок 99) кабины распашная, снабжена с обеих сторон ручками и может фиксироваться в закрытом и открытом положениях. Фиксация двери осуществляется дверными замками 8 с двойной фиксацией 7. Дверь кабины выполнена из гнутого профиля, соединенного трубой-перемычкой. Для комфортного входа и выхода на кабине со стороны входа имеются поручни 15, 16 и на двери поручни 5. Внутри кабины перед креслом крановщика 22 размещен щиток приборов 18, в который встроен блок отображения информации ограничителя грузоподъемности. Под щитком приборов установлен регулятор 14 (рисунок 92) отопительной установки. Перед лобовым стеклом с левой стороны от крановщика размещен указатель угла

Кабина оборудована регулируемым креслом крановщика 22 (рисунок 99). Эргономичное кресло обеспечивает комфортные условия работы. Кресло снабжено подголовником и регулировками положений всего кресла, сидения, спинки и подлокотников. Амортизация кресла регулируется индивидуально в зависимости от веса оператора. В консолях 9 кресла крановщика встроены рукоятки 20 (джойстики) с тросовым управлением исполнительных механизмов, расположенные в зоне комфорта и доступности крановщика. Так же в консолях 9 кресла встроены замок зажигания, регулятор управления отопителем и переключатель подъема-опускания передней части кабины. Дополнительно кабина крановщика оборудована светильником, крючком для одежды, таблицами грузоподъемности и смазки крана.

В качестве дополнительной опции для достижения наиболее комфортных условий труда крановщика при работе с грузом на большой высоте на кране может устанавливаться механизм изменения угла положения кабины. Применение механизма позволяет поднять переднюю часть кабины на угол до 28° от горизонтали. Угол подъема выбирается крановщиком непосредственно во время работы крана.

В систему обогрева кабины входит отопительная установка 26 (рисунок 99), размещенная с правой стороны под креслом крановщика 22.

Воздух, подогретый отопительной установкой, подается по воздухопроводу в кабину крановщика. Питание отопительной установки производится из топливного бака, установленного с правой стороны поворотной платформы, посредством соединительных трубок и топливного насоса.

Для создания микроклимата в кабине крановщика, подачи свежего воздуха при недостаточной естественной вентиляции, эффективности работы отопителя кабина оборудована системой вентиляции.

Обдув стекол теплым воздухом служит для предупреждения замерзания их в зимнее время. Включение выполняется соответствующим переключателем на щитке приборов.

Механизм поворота

Механизм поворота (рисунок 100) является приводным устройством для вращения поворотной платформы крана в горизонтальной плоскости и состоит из гидромотора, редуктора и тормоза. Тип редуктора — двухступенчатый, соосный, вертикальный с цилиндрическими косозубыми колесами.

Корпус редуктора чугунный, разъемный. Верхняя часть корпуса 13 соединяется с нижней частью корпуса 16 болтами. К торцу корпуса 13 крепятся болтами фланец 11 с гидромотором 12. На валу гидромотора посажен тормозной шкив 10, зубчатый венец которого вместе с зубчатой втулкой 9 образуют зубчатую муфту. Шкив с зубчатой муфтой и деталями тормоза размещаются в верхней части корпуса, имеющего специальное окно для доступа к указанным деталям. В нижней части редуктора размещены два вала-шестерни 7 и 17, зубчатые колеса 5 и 15, выходной вал 4. Вращение от гидромотора через зубчатую муфту, вал-шестерню 7, зубчатое колесо 15, промежуточный вал-шестерню 17 и зубчатое колесо 5 передается на выходной вал 4 и шестерню 2, которая находится в постоянном зацеплении с зубчатым венцом опоры поворотной. Все валы редуктора опираются на подшипники. Масло в корпус редуктора заливается через отверстие, закрытое пробкой 22, а сливается через отверстие, закрытое пробкой 19. Уровень масла проверяется маслоуказателем 23. Для предотвращения течи масла из редуктора по шейке вала 4 в крышку 18 вмонтированы две манжеты 3. Для поворота поворотной части крана вручную промежуточный вал-шестерня 17 имеет квадратный хвостовик, выведенный наружу. Поворот платформы производится вращением вала-шестерни с помощью ключа. Тормоз механизма поворота колодочный нормально закрытый.

Тормоз расположен в верхней части корпуса редуктора и состоит из колодок 32, рычагов 21 и 27, тяги 30, пружины 28 и гидроразмыкателя тормоза 24. При включении механизма поворота рабочая жидкость поступает к гидромотору и к гидроразмыкателю тормоза 24. Плунжеры гидроразмыкателя под давлением рабочей жидкости поворачивают рычаги, которые, преодолевая усилие пружины 28, отводят колодки 32 от тормозного шкива 10. При снятии давления в гидроразмыкателе 24 тормоза пружина 28 через тягу 30 и рычаги 21 и 27 прижимает колодки 32 к тормозному шкиву 10 — тормоз включен (заторможен). Рабочая длина пружины 28 устанавливается гайками 29. Равномерный отход колодок от шкива регулируется болтами 26. Управление механизмом поворота выполняется левым джойстиком в кабине крановщика (рисунок В.3).

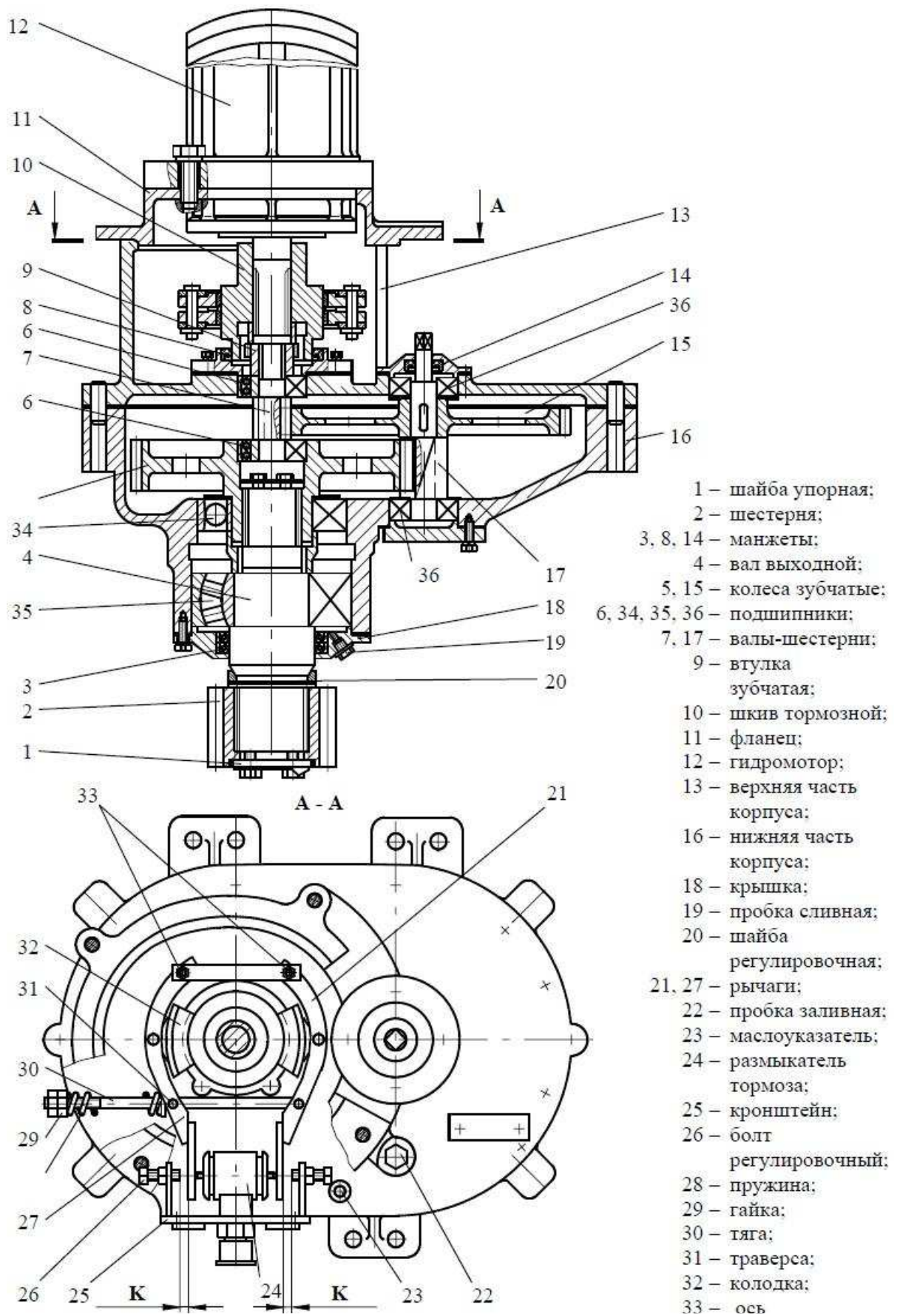


Рисунок 100 – Механизм поворота

Механизм подъема

Механизм подъема является приводным устройством для подъема и опускания груза, функции которого на кране выполняет грузовая лебедка. Грузовая лебедка установлена на конце поворотной платформы и состоит из смонтированных на плите 8 (рисунок 101) гидромотора 11, двух ленточных тормозов 16, редуктора 1, барабана 7 и кронштейнов 9 и 12. В связи с трехслойной навивкой каната на барабан 7 лебедки дополнительно установлен прижимной ролик 19.

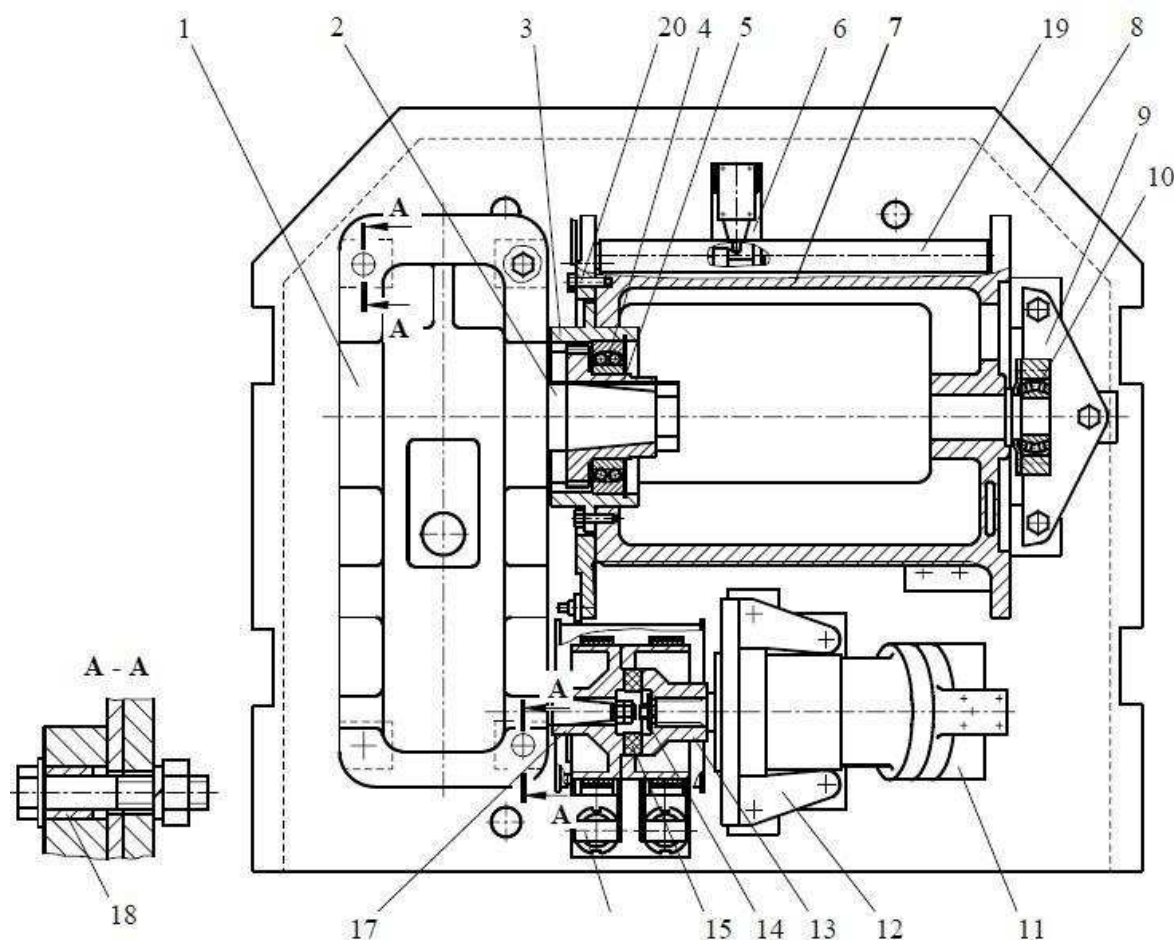


Рисунок 101 – Механизм подъема: 1 – редуктор, 2 – вал, 3, 5 – полумуфты зубчатые, 4, 10 – подшипники, 6 – ограничитель глубины опускания, 7 – барабан, 8 – плита, 9, 12 – кронштейны, 11 – гидромотор, 13 – полумуфта, 14 – шайба, 15 – звездочка, 16 – тормоз ленточный, 17 – шкив тормозной, 18 – втулка, 19 – ролик прижимной, 20 – болт

Барабан грузовой лебедки получает вращение от вала 2 редуктора через зубчатые полумуфты 3 и 5, причем первая жестко соединена с барабаном 7 болтами 20. Опорами барабана являются подшипник 10, установленный в кронштейне 9, и подшипник 4, установленный на зубчатой полумуфте 5, которая насажена на вал 2 редуктора.

Передача крутящего момента от гидромотора 11, установленного на кронштейне 12, к редуктору 1 осуществляется упругой муфтой со звездочкой 15. Тормозной шкив 17 установлен на быстроходном валу редуктора 1 и является полумуфтой.

Управление механизмом подъема выполняется правым джойстиком в кабине крановщика (рисунок В.1).

На лебедке установлены два ленточных, нормально закрытых тормоза, предназначенные для создания тормозного момента при останове механизма. Тормоз состоит из тормозной ленты 2 (рисунок 102) с фрикционной накладкой 3, рабочей тормозной пружины 12, основания 17 и гидроразмыкателя 13. Тормоз размыкается только при включении привода лебедки. Растормаживание осуществляется гидроразмыкателем 13, к которому подводится давление рабочей жидкости одновременно с подачей ее к гидромотору. Ручное растормаживание осуществляется с помощью монтажки путем подъема рычага 7. Провисание ленты 2 устраняется регулировочным болтом 16.

Редуктор служит для получения необходимой частоты вращения барабана лебедки и увеличения крутящего момента на барабане. Тип редуктора – зубчатый, цилиндрический, двухступенчатый, горизонтальный.

Для правильной укладки каната при навивке его на барабан, а также для предотвращения спадания каната с барабана лебедки при опускании крюковой подвески без груза, лебедка оборудована прижимным роликом.

Механизм изменения вылета

Механизм изменения вылета является приводным устройством для изменения вылета путем изменения угла наклона стрелы 1 (рисунок 103) и состоит из гидроцилиндра 3 подъема стрелы. Шток 2 гидроцилиндра 3 закреплен на основании телескопической стрелы 1, а корпус – на поворотной платформе 4.

При выдвигании штока 2 гидроцилиндра 3 происходит увеличение угла наклона (подъем) стрелы, а при втягивании – уменьшение угла наклона (опускание) стрелы. Описание устройства и работы гидроцилиндра подъема стрелы приведено в разделе «Гидропривод» Руководства по эксплуатации крана КС-45717К-1Р.

Управление механизмом вылета (изменение угла наклона стрелы) производится джойстиком 7 (рисунок 92) в кабине крановщика (рисунок В.2).

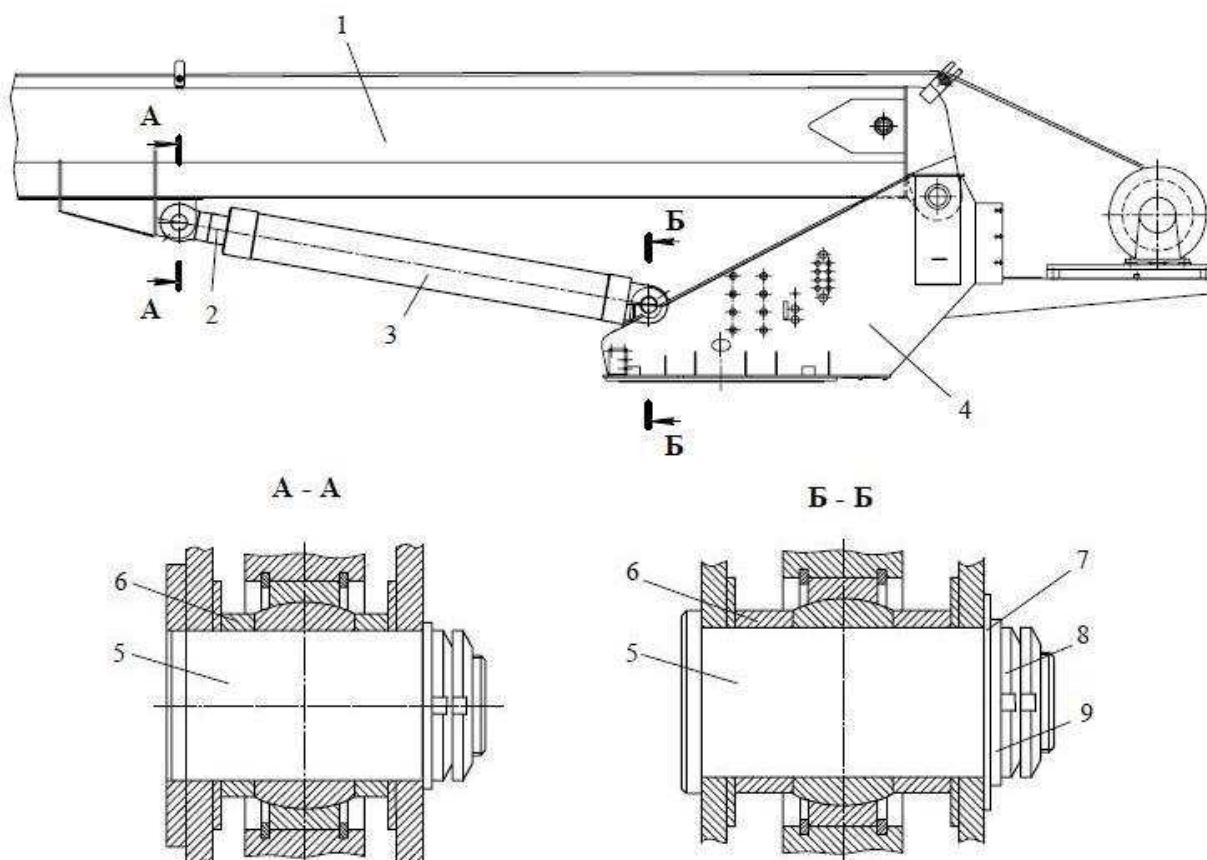


Рисунок 103 – Механизм изменения вылета: 1 – телескопическая стрела, 2 – шток, 3 – гидроцилиндр, 4 – поворотная платформа, 6, 7 – втулки, 5, 8 – оси, 9, 11 – шайбы, 10 – гайка

Механизм выдвижения стрелы

Механизм выдвижения стрелы является приводным устройством для изменения длины стрелы крана. Ввиду того, что механизм размещен внутри стрелы, его устройство и работа подробно описаны в разделе «Рабочее оборудование».

Управление механизмом выдвижения стрелы производится джойстиком 12 (рисунок 92) в кабине крановщика (рисунок В.4).

Рабочее оборудование

Рабочее оборудование обеспечивает действие грузозахватного органа в рабочей зоне крана. На кране установлено основное рабочее оборудование и возможен монтаж сменного рабочего оборудования – гуська, который устанавливается на оголовки четвертой (верхней) секции стрелы под углами в ноль или тридцать градусов.

Основное рабочее оборудование крана включает в себя:

- четырехсекционную телескопическую стрелу 2 (рисунок 104);
- грузовой канат 3;
- основную крюковую подвеску 1;
- механизм выдвижения стрелы (размещен внутри стрелы).

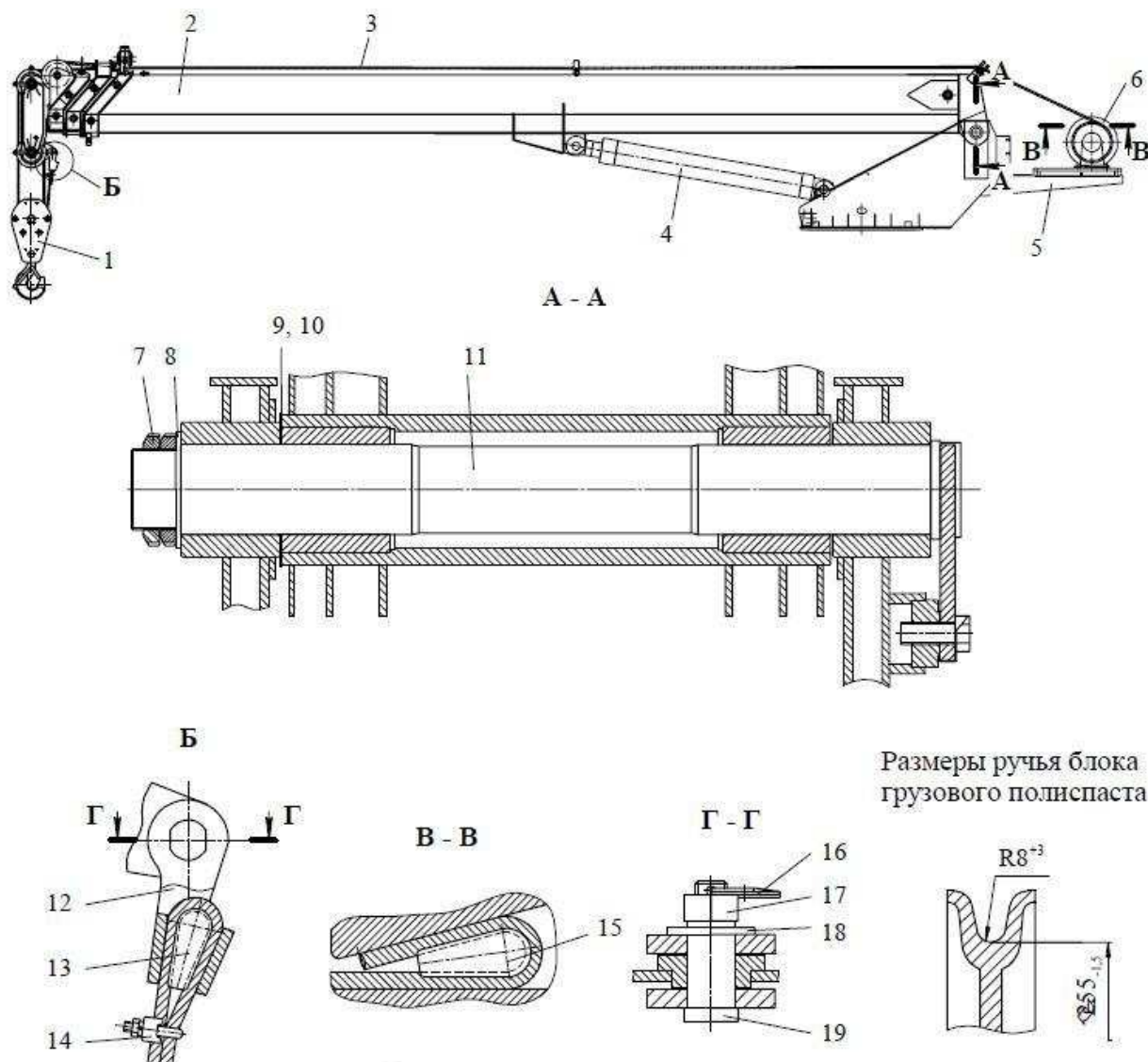


Рисунок 104 – Установка телескопической стрелы: 1 – основная крюковая подвеска, 2 – телескопическая стрела, 3 – грузовой канат, 4 – гидроцилиндр механизма изменения вылета, 5 – поворотная платформа, 6 – барабан грузовой лебедки, 7, 17 – гайки, 8, 9, 10 – шайбы, 11, 18 – оси, 12 – клиновидная обойма, 13, 15 – клинья, 14 – зажим, 16 – кольцо

Грузовой канат 3 наматывается на барабан грузовой лебедки 6, установленной в задней части поворотной платформы 5. Один конец грузового каната 3 закреплен на барабане 6 (сечение В-В), а другой – на оголовке стрелы в клиновидной обойме 12 с помощью клина 13. Комбинация блоков в оголовке стрелы и крюковой подвески совместно с грузовым канатом образуют полиспаст. На кране в зависимости от запаски грузового каната полиспаст может быть следующим: восьмикратный; четырехкратный; однократный.

Схемы запаски грузового каната приведены на рисунке 105.

Схема восьмикратной запасовки грузового каната

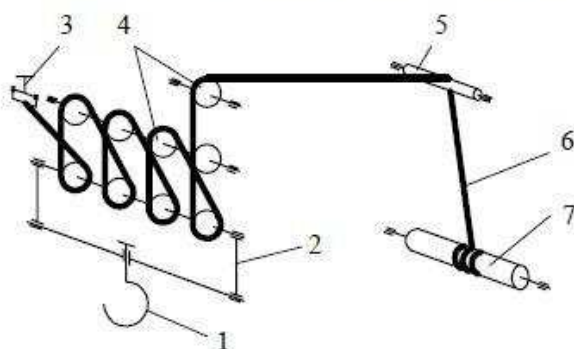


Схема четырехкратной запасовки грузового каната

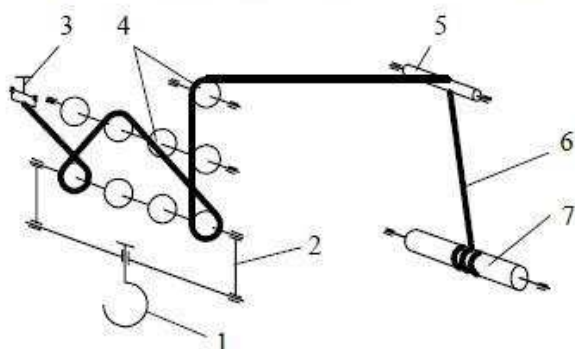


Схема однократной запасовки грузового каната

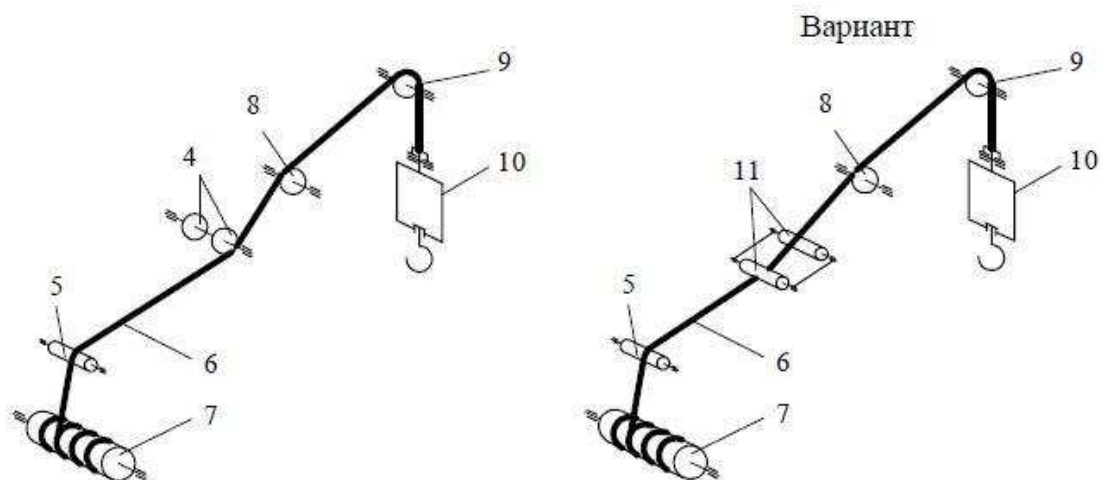


Рисунок 105 – Схемы запасовки грузового каната: 1 – основная крюковая подвеска, 2 – блоки на основной крюковой подвеске, 3 – клиновидная обойма, 4 – блоки на телескопической стреле, 5 – направляющий ролик, 6 – грузовой канат, 7 – барабан грузовой лебедки, 8 – блок на маске гуська, 9 – блок в оголовке гуська, 10 – вспомогательная крюковая подвеска, 11 – ролик ограничителя

Восьмикратный полиспаст используется при работе со стрелой длиной не более 15 м. При большей длине стрелы канатоемкости грузового барабана механизма подъема может не хватить для опускания груза на рабочую площадку.

В зависимости от используемого полиспаста выбирается основная или вспомогательная крюковые подвески.

При работе со сменным рабочим оборудованием и однократной запасовкой каната применяется вспомогательная крюковая подвеска, во всех остальных случаях – основная крюковая подвеска.

Стрела телескопическая

Рабочее оборудование – телескопическая четырехсекционная стрела крепится в основании поворотной платформы.

В транспортной положении стрела дополнительно опирается на стойку поддержки.

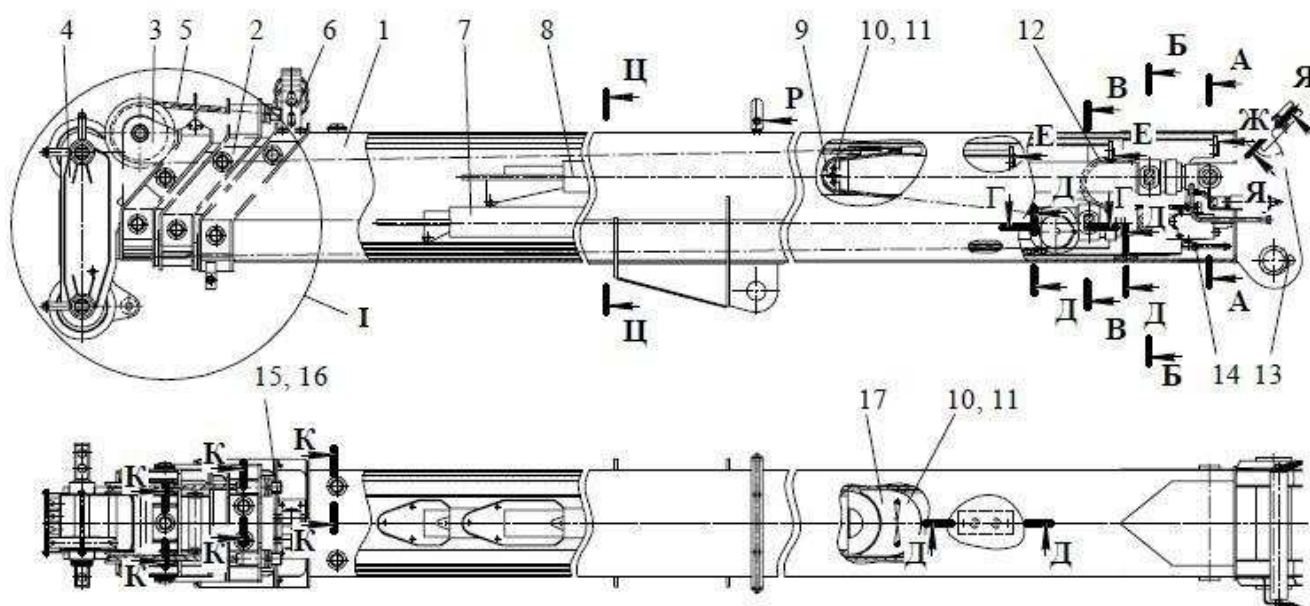


Рисунок 106 – Стрела телескопическая: 1 – первая секция, 2, 3, 4 – вторая, третья и четвертая выдвижные секции, 5 – канат выдвижения четвертой секции, 6 – ограничитель, 7, 8 – гидроцилиндры выдвижения третьей и второй секций стрелы, 9, 17 – кожухи, 10, 15 – болты, 11, 16 – шайбы, 12 – рукав, 13 – пресс масленка, 14 – удлинитель

Телескопическая четырехсекционная стрела состоит из основания стрелы – первой секции 1 (рисунок 106) и трех выдвижных секций 2, 3, 4. Основная и выдвижные секции представляют собой коробчатые сварные конструкции.

В исходном положении, когда все секции полностью втянуты, длина стрелы составляет 9,9 м. При полностью выдвинутых секциях длина стрелы 30,7 м. Выдвижение и втягивание секций стрелы выполняется механизмом телескопирования стрелы, который размещен внутри стрелы и состоит из двух длинноходовых гидроцилиндров 7, 8 и двух канатных полиспастов: выдвижения и втягивания. В задней части основания стрелы расположены два отверстия для шарнирного соединения со стойками поворотной рамы. Шток гидроцилиндра выдвижения 8 второй секции 2

стрелы соединяется с первой секцией 1 стрелы осью. На нижней стенке первой секции 1 расположен кронштейн для соединения со штоком гидроцилиндра подъема стрелы. Вторая выдвижная секция 2 стрелы установлена внутри первой секции 1 и выдвигается (втягивается) гидроцилиндром 8 выдвижения секций стрелы, гильза которого крепится к кронштейнам, расположенным на внутренней поверхности боковых стенок секции, а шток крепится к стенкам первой секции.

Гидроцилиндр двустороннего действия с полым штоком, через который рабочая жидкость подается в поршневую полость и выдвигает гильзу вместе со второй секцией 2, втягивание происходит при подаче рабочей жидкости в штоковую полость.

Гидроцилиндр 7 располагается внутри четвертой секции 4 стрелы и опирается на роликовую опору. Третья секция 3 стрелы установлена внутри второй секции 2 и выдвигается (втягивается) гидроцилиндром 7 выдвижения секций стрелы, гильза которого крепится к кронштейнам, расположенным на внутренней поверхности боковых стенок секции, а шток крепится к стенкам второй секции 2.

На задней части внутренних боковых поверхностей третьей секции 3 установлены два блока, которые служат для втягивания четвертой секции 4 стрелы канатом втягивания 5. На головной части третьей секции 3 установлены два блока, которые служат для выдвижения четвертой секции 4 стрелы канатом выдвижения 5.

Четвертая секция 4 стрелы установлена внутри третьей 3 и выдвижение (втягивание) ее осуществляется канатами выдвижения 5 и втягивания. Для того, чтобы нагрузка на канаты распределялась равномерно на верхней и боковых поверхностях секции установлены уравнивательные блоки. Выдвижение четвертой секции 4 стрелы производится в следующем порядке: третья секция 3, выдвигаемая гидроцилиндром 7, через блоки, расположенные на ее головной части, вытягивает канат выдвижения 5, который проходит через уравнивательный блок, расположенный на верхней плоскости четвертой секции 4, а концы его закреплены на головной верхней части второй секции 2 стрелы. Так как длина каната постоянна, то третья секция 3, выдвигаясь, вытягивает четвертую секцию 4 на такое же расстояние.

Одновременно с выдвижением третьей секции 3 происходит удлинение верхней ветви каната втягивания, а нижняя ветвь каната втягивания сокращается.

Втягивание четвертой секции 4 стрелы производится в следующем порядке: третья секция 3, втягиваемая гидроцилиндром 7, через блоки, расположенные на боковых стенках задней части второй секции 2, тянет канат втягивания, который проходит через уравнивательный блок на верхней

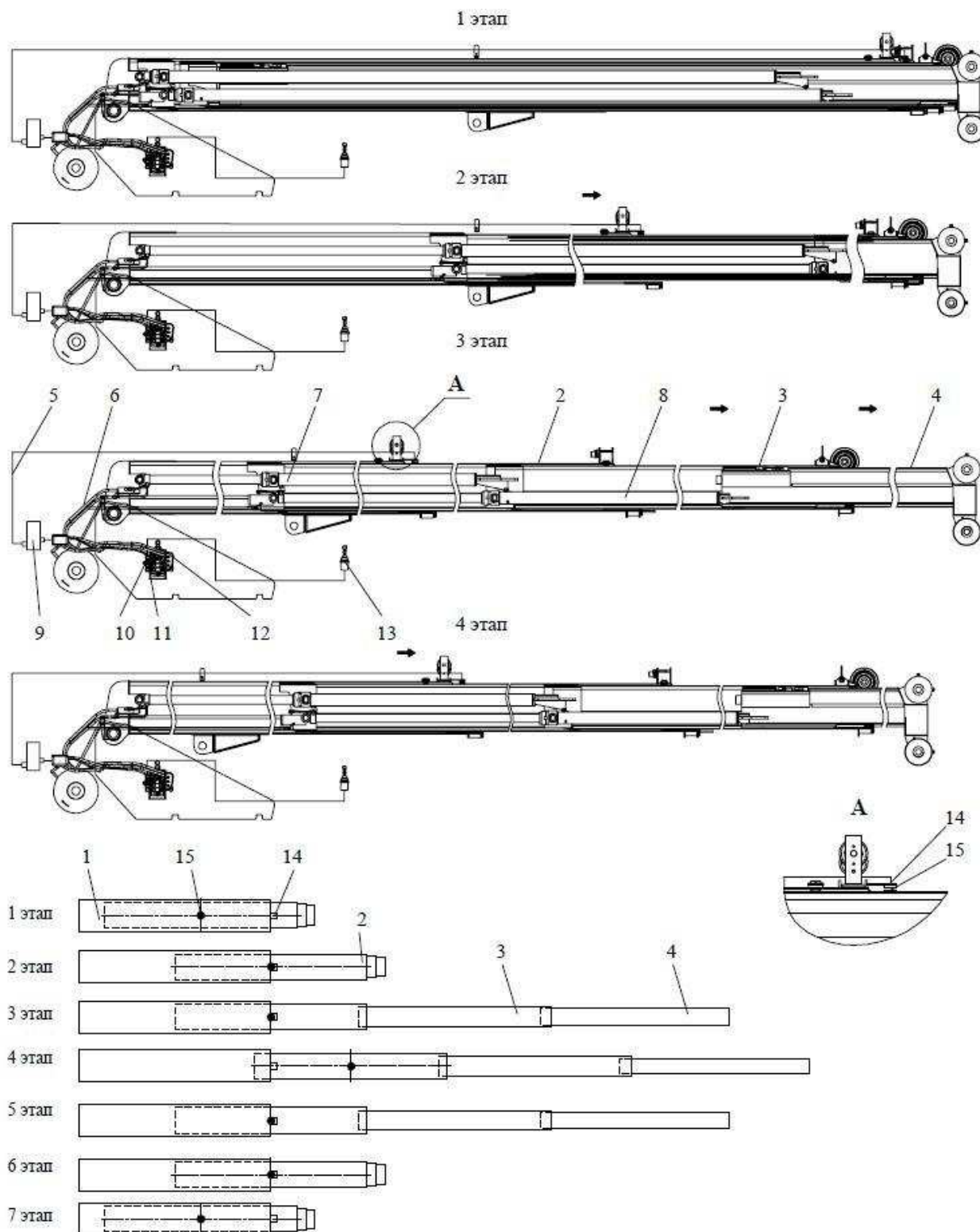


Рисунок 107 – Схема телескопирования стрелы: 1 – основание стрелы, 2 – вторая секция стрелы, 3 – третья секция стрелы, 4 – четвертая секция стрелы, 5 – электрическая связь, 6 – гидравлическая связь, 7 – гидроцилиндр выдвижения третьей секции стрелы, 8 – гидроцилиндр выдвижения второй секции стрелы, 9 – система управления, 10, 11 – золотники, 12 – гидрораспределитель, 13 – джойстик, 14 – датчик, 15 – метка

плоскости и два боковых уравнильных блока четвертой секции 4, а концы его закреплены на головной части второй секции 2 стрелы.

Так как длина каната постоянна, то третья секция 3 втягиваясь, сама втягивает четвертую секцию 4 на такое же расстояние. Одновременно с втягиванием третьей секции 3 происходит втягивание каната выдвижения четвертой секции 4 стрелы.

На оголовке четвертой секции 4 стрелы расположены обводные блоки, через которые производится запасовка грузового каната. В верхней части оголовка установлен обводной блок, служащий для направления грузового каната от грузовой лебедки к грузовым блокам оголовка, которые предназначены для связи с крюковой подвеской и изменения кратности запасовки грузового каната. Телескопирование секций стрелы происходит поэтапно.

Выдвижение секций стрелы:

1 этап. При перемещении левого джойстика 12 (рисунок 92) в продольном направлении от себя открывается золотник 10 (рисунок 107) гидрораспределителя 12. Рабочая жидкость, нагнетаемая гидронасосом, толкает поршень гидроцилиндра 7, который механически связан со второй 2 секцией, происходит выдвижение второй секции 2 относительно первой секции 1.

2 этап. При достижении датчиком 14 метки 15 на второй секции 2, системой управления 9 формируется электрический сигнал, который по средствам электрической связи 5 переключает электромагнитный клапан гидрораспределителя 12, одновременно по средствам гидравлической связи 6, происходит гидравлическое переключение каналов рабочей жидкости с гидроцилиндра 7 на гидроцилиндр 8, тем самым происходит переключение выдвижения секций со второй 2 на третью 3 и четвертую 4.

3 этап. Третья 3 и четвертая 4 секции стрелы синхронно выдвигаются до механического упора.

4 этап. Полное выдвижение второй секции 2 происходит после нажатия на кнопку 15 (рисунок 93) телескопирования второй секции стрелы на щитке приборов в кабине крановщика. Стрела полностью выдвинута.

Втягивание секций стрелы:

5 этап. При перемещении джойстика 12 (рисунок 92) на себя в продольном направлении открывается золотник 11 (рисунок 107) гидрораспределителя 12. Рабочая жидкость, нагнетаемая гидронасосом, втягивает поршень гидроцилиндра 7, который механически связан со второй секцией 2. Происходит задвижение секции 2 относительно секции 1.

6 этап. При достижении датчиком 14 метки 15 на второй секции 2, системой управления 9 формируется электрический сигнал, который по средствам электрической связи 5 переключает электромагнитный клапан

гидрораспределителя 12, одновременно по средствам гидравлической связи 6, происходит гидравлическое переключение каналов рабочей жидкости с гидроцилиндра 7 на гидроцилиндр 8, тем самым происходит переключение задвижения со второй секции 2 на синхронное задвижение третьей 3 и четвертой 4 секций до механического упора.

7 этап. Полное втягивание второй секции 2 происходит после нажатия на кнопку 15 (рисунок 93) телескопирования второй секции стрелы на щитке приборов в кабине крановщика. Стрела полностью собрана. Для того, чтобы обеспечить плавность хода при выдвигении и втягивании секций стрелы, а так же для устранения зазоров между секциями, конструкцией предусмотрена установка ползунов между внутренними и наружными стенками секций. Неподвижные ползуны установлены в головных нижних частях первой 1 (рисунок 106), второй 2 и третьей 3 секциях стрелы, а подвижные – на верхних задних частях второй 2, третьей 3 и четвертой 4 секциях.

При сборке зазоры между ползунами и поверхностью секций регулируются установкой прокладок, а так же прокладки устанавливаются дополнительно по мере износа ползунов в процессе эксплуатации. В оголовке секции 4 стрелы установлены блоки, которые с основной крюковой подвеской и грузовым канатом образуют грузовой полиспасть.

Натяжение каната выдвигения 5 осуществляется гайками, а каната втягивания – гайками. Схемы запасовки канатов выдвигения и втягивания секций стрелы указаны на рисунке 3.17.2 [10].

Подвеска крюковая основная

Основная крюковая подвеска является грузозахватным органом крана и предназначена для работы с телескопической стрелой при восьмикратной и четырехкратной запасовках грузового каната.

Крюковая подвеска состоит из рабочих блоков 4 (рисунок 108), вращающихся на подшипниках качения на оси 8 и зафиксированных проставными втулками 6, траверсы 1, на которой на упорном подшипнике 12 установлен крюк 15, щек 3 и 13.

От выпадания каната блоки ограждены шпилькой 10. На щеке 13 закреплен упор 5 для воздействия на ограничитель высоты подъема крюковой подвески. Для надёжного удержания грузовых строп крюк 15 оборудован скобой 14.

Сменное рабочее оборудование

Для увеличения длины рабочего оборудования и расширения зоны подстрелового пространства кран может комплектоваться сменным стреловым оборудованием – удлинителем (гуськом).

На оголовок стрелы монтируется гусек. Длина гуська 9 м. Общее увеличение рабочего оборудования достигает 39,7 м, а максимальная высота подъема – 39,9 м.

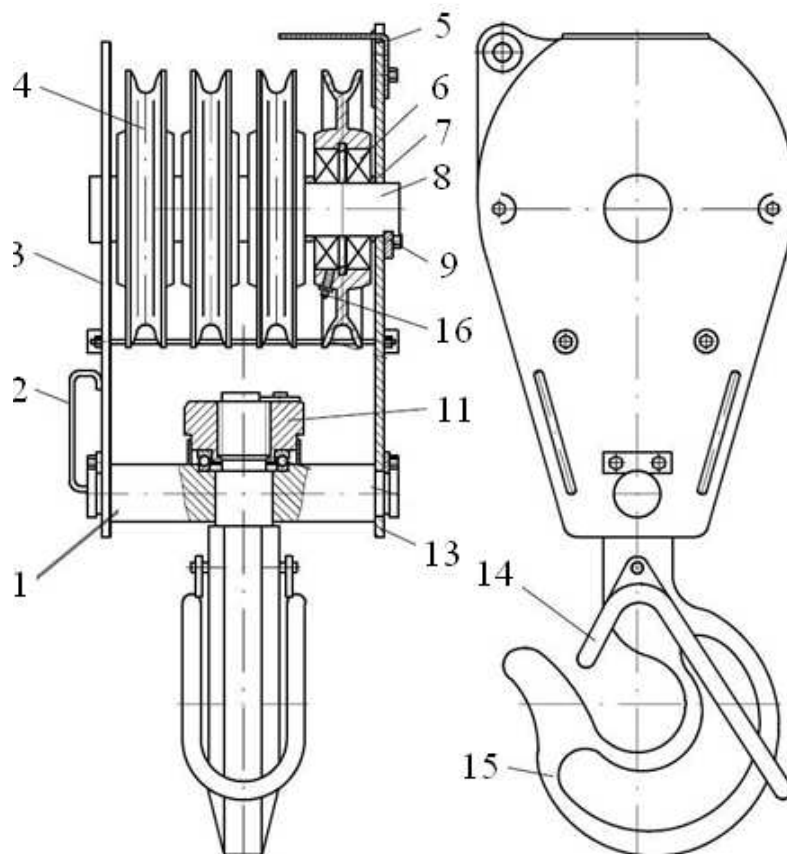


Рисунок 108 – Подвеска крановая основная: 1 – траверса, 2 – ручка-скоба, 3, 13 – щеки, 4 – блок, 5 – упор, 6, 12 – подшипники, 7 – втулка проставная, 8 – ось, 9 – оседержатель, 11 – гайка, 14 – скоба, 15 – крюк, 16 – пресс масленка

При установке гуська запасовка грузового каната должна быть заменена только на однократную. Вместо основной крюковой подвески устанавливается вспомогательная крюковая подвеска. Гусек представляет собой жесткую решетчатую сварную конструкцию из труб. В оголовке гуська на оси установлен блок, который огибается грузовым канатом со вспомогательной крюковой подвеской. В основании гуська имеются кронштейны, предназначенные для крепления его на осях оголовка верхней секции телескопической стрелы.

В целях увеличения подстрелового пространства при работе крана со сменным рабочим оборудованием, угол закрепления гуська на оголовке стрелы может иметь два положения: 0° или 30° .

В случае необходимости установленный на стрелу гусек демонтируется или легко переводится в транспортное положение вдоль стрелы. Перевод гуська в транспортное положение выполняется также с применением дополнительного грузоподъемного средства. Гусек разъединяется с оголовком стрелы, а затем разворачивается на 180° , после чего устанавливается вдоль стрелы на кронштейне поддержки и фиксируется.

Подвеска крюковая вспомогательная



Рисунок 109 – Подвеска крюковая вспомогательная: 1 – тяга, 2 – кожух, 3 – щека, 4 – траверса, 5 – крюк, 6 – скоба, 7 – подшипник

Принципиальная гидравлическая схема

Гидравлический привод механизмов крана выполнен по открытой гидравлической схеме и предназначен для передачи механической энергии двигателя шасси насосам, а от них механизмам крана. Принципиальная гидравлическая схема крана изображена на рисунке 110. Перечень элементов гидрооборудования приведен в таблице 4.1 [10].

Вспомогательная крюковая подвеска является грузозахватным органом крана и предназначена для работы со сменным рабочим оборудованием (гуськом). Вспомогательная крюковая подвеска применяется только с однократной запасовкой грузового каната. Вспомогательная крюковая подвеска состоит из тяги 1 (рисунок 109) и крюка 5, вращающихся на упорных подшипниках 7, установленных в траверсах 4. Оси траверс соединены щеками 3. Скоба 6 предохраняет съемное грузозахватное приспособление от самопроизвольного выпадания из зева крюка грузовых строп. Со вспомогательной крюковой подвеской грузовой канат соединяется посредством клиновой обоймы. Грузовой канат соединяется с клиновой обоймой с помощью клина, скобы и колодки. Масса вспомогательной крюковой подвески 0,05 т.

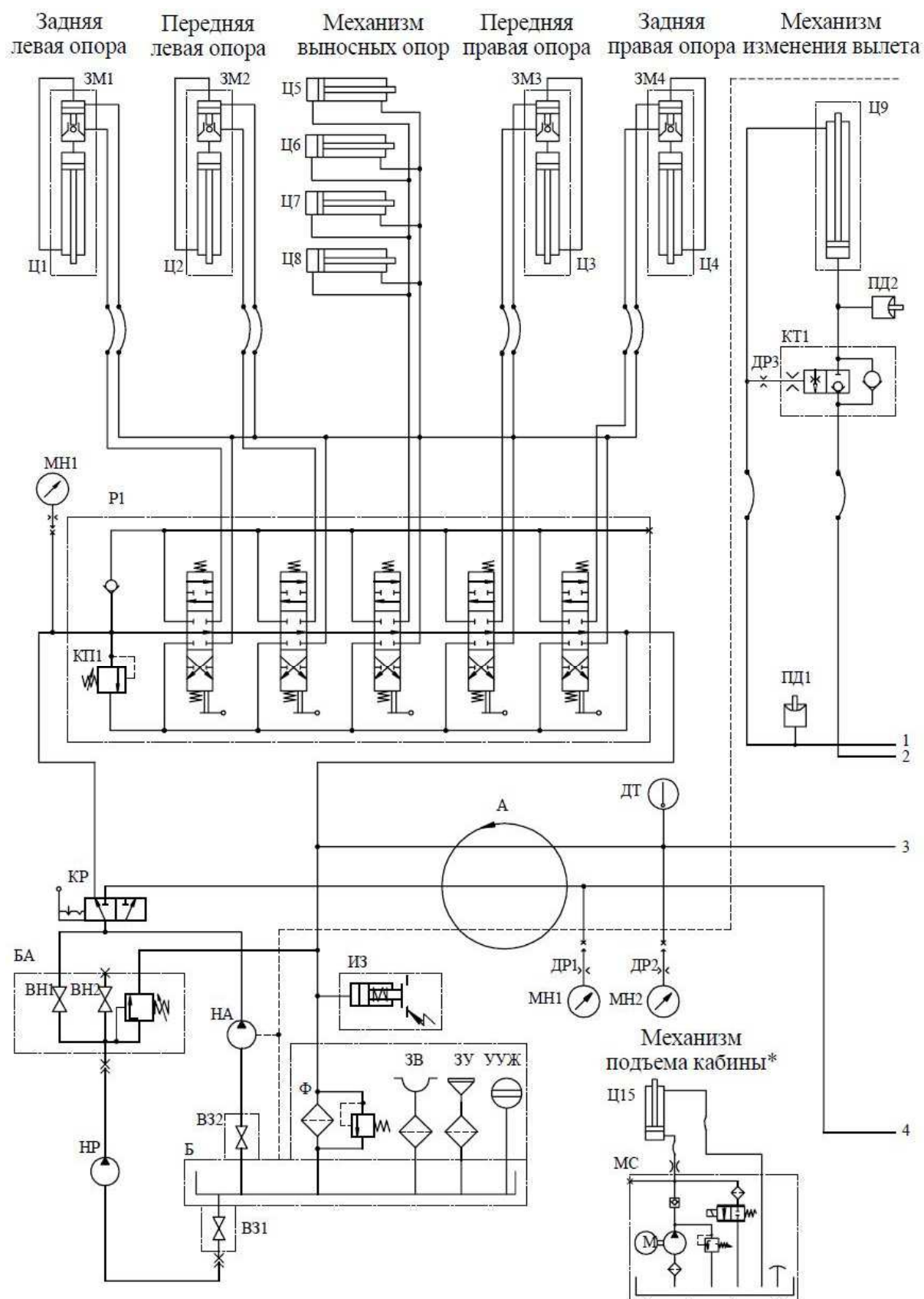


Рисунок 110 – принципиальная гидравлическая схема крана

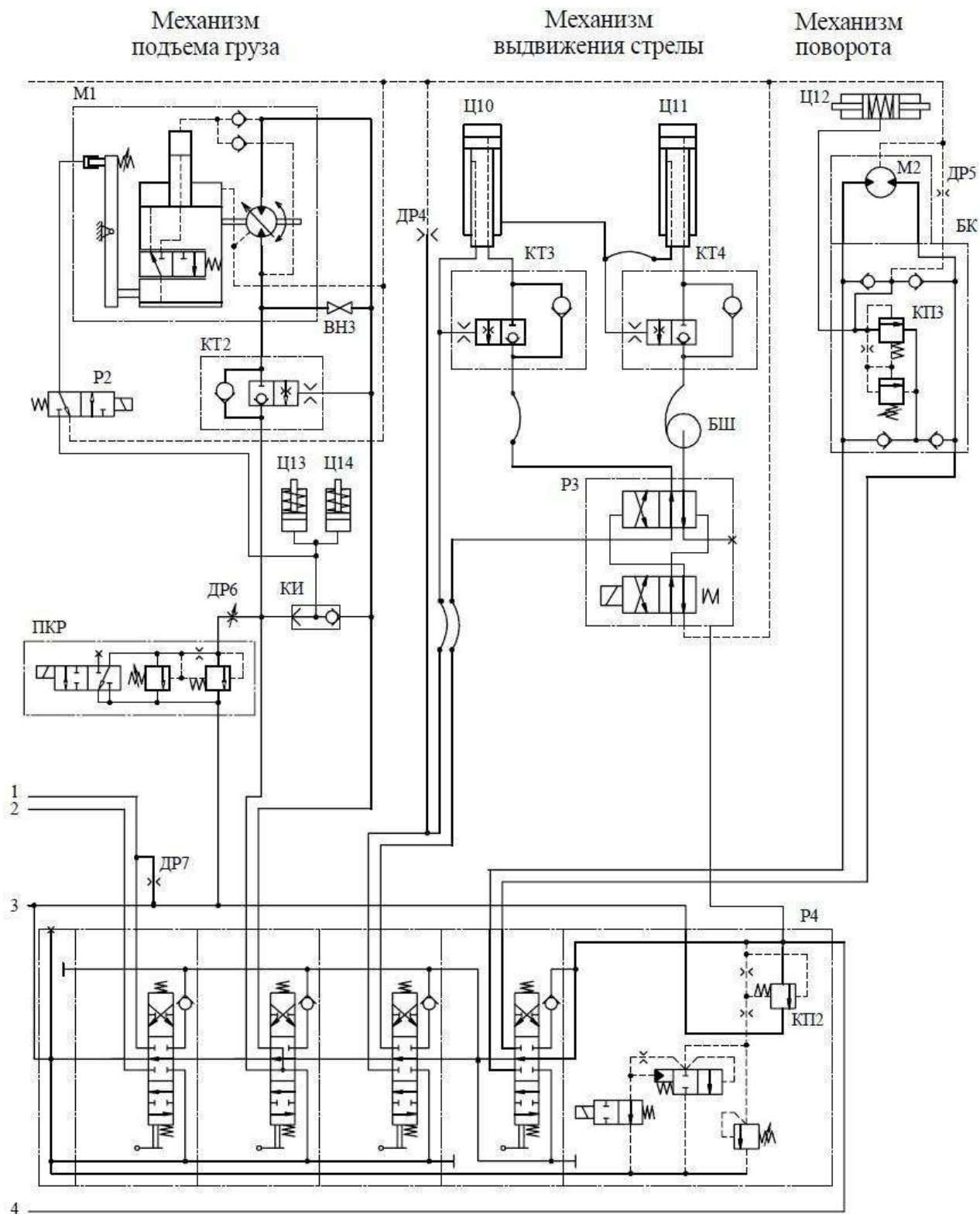


Таблица величин настройки клапанов

Обозначение	БА	КП1	КП2	КП3	ПКР
Величина настройки, МПа	13 ⁺¹	12 ⁺¹	22 ⁺¹	4 ⁺¹	23 ⁺¹

Описание работы гидравлической принципиальной схемы

Механическая энергия двигателя шасси преобразуется насосом *НА* (рисунок 110) в энергию потока рабочей жидкости, которая направляется по системе трубопроводов к гидродвигателям механизмов, установленным на неповоротной и поворотной частях крана.

Насос *НА*, приводимый в движение дизельным двигателем шасси, осуществляет забор рабочей жидкости из гидробака *Б* и направляют поток рабочей жидкости в зависимости от положения рукоятки управления трехходового крана *КР*, либо к гидрораспределителю *Р1*, либо только к гидрораспределителям *Р2–Р4*.

В гидродвигателях механизмов энергия рабочей жидкости вновь преобразуется в механическую энергию.

Регулирование скоростей гидродвигателей крана комбинированное – производится изменением частоты вращения вала насоса (изменением частоты вращения коленчатого вала двигателя шасси) и дросселированием рабочей жидкости в каналах гидрораспределителей. Применение в приводе механизма подъема регулируемого аксиально-поршневого гидромотора позволяет дополнительно регулировать частоту вращения барабана грузовой лебедки механизма подъема за счет изменения рабочего объема гидромотора *М1*.

Гидравлическая схема крана разрешает выполнять крановые операции:

- подъем (опускание) груза; - подъем (опускание) стрелы;
- вращение поворотной платформы;
- выдвижение (втягивание) секций стрелы;
- установка крана на выносные опоры;
- подъем (опускание) кабины крановщика.

Примененная на кране гидравлическая схема крана позволяет также совмещать выполнение следующих рабочих операций:

- подъем (опускание) груза и вращение поворотной платформы;
- выдвижение (втягивание) секций стрелы и вращение поворотной платформы;
- изменение угла наклона стрелы и вращение поворотной платформы.

В зависимости от положения рукоятки управления трехходового крана *КР* гидравлическая схема крана обеспечивает работу гидрораспределителя *Р1* управления механизмом выносных опор или гидрораспределителями *Р2–Р4*, которые управляют гидромотором механизма поворота, гидроцилиндрами механизма выдвижения секций стрелы, гидромотором механизма подъема и гидроцилиндром механизма изменения вылета рабочего оборудования.

От гидрораспределителя *Р1* поток рабочей жидкости направляется к гидроцилиндрам *Ц1–Ц4* и *Ц5–Ц8*, расположенным на опорной раме крана.

От гидрораспределителей $P2-P4$ рабочая жидкость поступает к гидромоторам $M1$, $M2$ и к гидроцилиндрам $Ц9-Ц15$, расположенным на поворотной платформе.

Давление рабочей жидкости в контуре гидропривода механизма управления выносными опорами ограничивается предохранительным клапаном $KП1$, встроенным в напорную секцию гидрораспределителя $P1$.

Ограничение давления рабочей жидкости в контуре гидроприводов исполнительных механизмов осуществляется предохранительными гидроклапанами $KП2$ и $KП3$, встроенными, соответственно, в напорную секцию гидрораспределителя $P4$ и в механизм поворота крана.

Для ограничения давления при выполнении операции «затяжка крюка» в линии гидромотора $M2$ механизма подъема груза установлен предохранительный клапан с разгрузкой $ПКР$ и дроссель $ДР6$.

Разгрузочные дроссели $ДР4$ и $ДР5$ предотвращают самопроизвольное перемещение штоков гидроцилиндров $Ц10$, $Ц11$ и $Ц12$ из-за перетечек рабочей жидкости в гидрораспределителе $P4$.

Ручной насос $НР$ предназначен для приведения выносных опор в транспортное положение при аварийной ситуации (выход из строя насоса и т.п.).

Температура рабочей жидкости контролируется термометром $ТКП$, установленным в кабине крановщика.

Контроль давления в гидросистеме осуществляется в кабине крановщика по манометрам $МН1$ и $МН2$, установленным соответственно в напорной и сливной магистралях гидросистемы.

В описании работы схемы под выражением «верхнее, по схеме, положение» следует понимать, что верхний прямоугольник гидрораспределителя мысленно передвинут на место среднего, а выражение «нижнее, по схеме, положение» — нижний прямоугольник передвинут на место среднего.

Установка крана на выносные опоры

При выполнении указанных операций трехходовой кран $KР$ должен находиться в изображенном на схеме (в левом) положении. Рабочая жидкость от насоса $НА$ через трехходовой кран $KР$ поступает в напорную магистраль гидрораспределителя $P1$.

При нейтральном положении золотников гидрораспределителя $P1$ (положение, изображенное на гидросхеме) полости гидроцилиндров $Ц1-Ц4$ и $Ц5-Ц8$ закрыты, напорная магистраль соединена со сливом. Рабочая жидкость от насоса $НА$ под давлением, зависящим от сопротивления гидрораспределителя и трубопроводов, направляется в гидробак $Б$.

Для выдвижения выносных опор третий справа золотник гидрораспределителя должен быть установлен в «верхнее, по схеме, положение». При этом рабочая жидкость от насоса через

гидрораспределитель поступает в поршневые полости гидроцилиндров Ц5–Ц8, а рабочая жидкость из штоковых полостей поступает в сливную магистраль гидрораспределителя и далее через маслофильтр Ф1 поступает в гидробак Б. В результате происходит выдвижение выносных опор. Втягивание выносных опор выполняется этим же золотником, который в данном случае устанавливается в «нижнее, по схеме, положение». При этом рабочая жидкость поступает от насоса НА через гидрораспределитель Р1 в штоковые полости гидроцилиндров Ц5–Ц8.

Управление гидроопорами вывешивания крана Ц1, Ц2, Ц3, Ц4 раздельное. Для выдвижения штока каждой из гидроопор Ц1–Ц4 соответствующий золотник рабочей секции гидрораспределителя Р1 устанавливается в «нижнее, по схеме, положение». При этом рабочая жидкость от насоса НА через трехходовой кран КР и обратный клапан гидрозамков ЗМ1–ЗМ4 поступает в поршневую полость соответствующей гидроопоры Ц1–Ц4.

Для втягивания штоков гидроопор Ц1–Ц4 соответствующие золотники рабочих секций гидрораспределителя Р1 переводятся в «верхнее, по схеме, положение». При этом рабочая жидкость поступает в штоковую полость соответствующей гидроопоры Ц1–Ц4. Из-за того, что выход из поршневой гидроопоры полости закрыт соответствующим ей гидрозамком, давление в штоковой полости возрастает, гидрозамок открывается и рабочая жидкость из поршневой полости гидроцилиндра поступает в гидробак Б.

Гидрозамки ЗМ1–ЗМ4, установленные на гидроопоры Ц1–Ц4, предотвращают самопроизвольное втягивание штоков этих гидроопор в случаях обрыва трубопроводов или утечки рабочей жидкости через гидрораспределитель Р1.

Работа ручным насосом

Для снятия крана с выносных опор, при выходе из строя насоса НА или двигателя шасси, всасывающая магистраль ручного насоса НР соединяется с гидробаком Б. Втягивание штоков гидроопор Ц1–Ц4 вывешивания крана и гидроцилиндров выносных опор Ц5–Ц8 производятся ручным насосом при переведенном двухпозиционном кране КР в «правое, по схеме, положение» и включении соответствующего золотника гидрораспределителя Р1 в «верхнее, по схеме, положение».

Подъем (опускание) стрелы

Для работы механизма подъема (опускания) стрелы переключаемый элемент трехходового крана КР должен находиться в «правом», по схеме, положении. В этом случае поток рабочей жидкости от насоса НА направляется в напорную секцию гидрораспределителя Р4 и при нейтральном положении золотников (т.е. джойстиков в кабине крановщика) через переливные каналы и сливную секцию

гидрораспределителя *P4* возвращаются в гидробак *Б*.

Рабочая жидкость от насоса *НА* поступает в напорную магистраль гидрораспределителя *P4* через вращающееся соединение *А*.

Подъем стрелы выполняется при переводе в «верхнее, по схеме, положение» золотника соответствующей секции гидрораспределителя *P4*. Рабочая жидкость через тормозной клапан *КТ1* поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц9*. Шток гидроцилиндра *Ц9* выдвигается, в результате производится подъем стрелы. При этом штоковая полость гидроцилиндра *Ц9* соединена с гидробаком *Б*.

Для опускания стрелы тот же золотник необходимо перевести в «нижнее, по схеме, положение», а после чего рабочая жидкость поступит в штоковую полость гидроцилиндра *Ц9*, а также в линию тормозного клапана *КТ1*. При этом клапан *КТ1* открывается, пропуская рабочую жидкость из поршневой полости гидроцилиндра *Ц9* на слив в гидробак *Б*. Предохранительный клапан *КП1* ограничивает давление при опускании стрелы. Шток гидроцилиндра *Ц9* втягивается, стрела опускается. При этом тормозной клапан *КТ1* обеспечивает стабильность заданного скоростного режима опускания стрелы и предотвращает самопроизвольное втягивание штока гидроцилиндра *Ц9* под действием сил тяжести стрелы и груза при нейтральном положении золотника гидрораспределителя *P4* и в случае повреждения трубопровода.

Вращение поворотной платформы

При выполнении данной операции трехходовой кран *КР* должен находиться «в правом, по схеме, положении». Рабочая жидкость от насоса *НА* через трехходовой кран *КР* поступает в напорную магистраль гидрораспределителя *P4* через вращающееся соединение *А*. Управление гидромотором *М2* механизма поворота выполняется золотником соответствующей секции гидрораспределителя *P4*, который устанавливается в зависимости от направления поворота в «верхнее или нижнее, по схеме, положение».

При этом рабочая жидкость поступает к гидромотору *М1* и размыкателю тормоза *Ц12*. Тормоз размыкается, гидромотор *М2* начинает вращаться, а отработанная рабочая жидкость через гидрораспределитель *P2* и вращающееся соединение *А* сливается в гидробак *Б*.

Блок клапанный *БК* предназначен для защиты механизма поворота от перегрузок, что обеспечивается перепусканием части потока рабочей жидкости из напорной линии в сливную при превышении давления рабочей жидкости в напорной линии выше допустимого, а также для подачи рабочей жидкости от напорной линии гидромотора *М2* к гидроразмыкателю тормоза *Ц12* механизма поворота.

Подъем (опускание) груза механизмом подъема

При выполнении данной операции трехходовой кран *КР* должен

находиться «в правом, по схеме, положении». Рабочая жидкость от насоса *НА* через трехходовой кран *КР* поступает в напорную магистраль гидрораспределителя *Р4* через вращающееся соединение *А*.

Для выполнения подъема груза золотник соответствующей секции гидрораспределителя *Р4* переводится в «верхнее, по схеме, положение». При этом рабочая жидкость поступает к гидромотору *М1* через тормозной клапан *КТ2* и одновременно через клапан «ИЛИ» *КИ* – к размыкателям тормозов *Ц13* и *Ц14*. Тормоза размыкаются, вал гидромотора *М1* начинает вращаться, а отработанная рабочая жидкость сливается в гидробак.

При опускании груза тот же золотник гидрораспределителя *Р4* переводится в «нижнее, по схеме, положение» и рабочая жидкость поступает в противоположную полость гидромотора *М1* – в линию управления тормозным клапаном *КТ2*, а также одновременно через клапан «ИЛИ» *КИ* – к размыкателям тормозов *Ц13* и *Ц14*.

Тормозной клапан *КТ2* открывается, пропуская рабочую жидкость на слив, и обеспечивая при этом стабильность скоростного режима опускания груза.

Регулируемый гидромотор *М1* механизма подъема позволяет производить ускоренный подъем (опускание) пустого и малонагруженного крюка. Для ускоренного подъема или опускания груза необходимо с включением золотника гидрораспределителя *Р4* на выполнение операции включить электроуправление гидрораспределителя *Р2* в контуре механизма подъема, что соответствует «верхнему, по схеме, положению». При этом рабочая жидкость через гидрораспределитель *Р2* нагнетается в регулятор гидромотора. Через систему управления «плунжер – рычаг – золотник – поршень» блок гидроцилиндров гидромотора *М1* устанавливается на минимальный угол наклона, уменьшая тем самым рабочий объем гидромотора и, соответственно, увеличивая частоту вращения вала гидромотора *М1*. При выключении электроуправления гидрораспределителя *Р2* («нижнее, по схеме, положение») блок гидроцилиндров гидромотора *М1* устанавливается на прежний максимальный угол наклона.

Вентиль *ВНЗ* предназначен для соединения напорной и сливной магистралей гидромотора *М1* при проверке тормозов механизма подъема, а также для обеспечения опускания груза при выходе из строя привода механизма подъема или двигателя шасси.

Выдвижение (втягивание) секций стрелы

Рабочая жидкость от насоса *НА* через трехходовой кран *КР* поступает в напорную магистраль гидрораспределителя *Р4* через вращающееся соединение *А*.

Выдвижение (втягивание) секций стрелы осуществляется гидроцилиндрами *Ц10* и *Ц11*.

Для выдвижения секций стрелы соответствующий золотник рабочей секции гидрораспределителя *P4* переводится в «нижнее, по схеме, положение». При этом рабочая жидкость через тормозной клапан *КТЗ* поступает в поршневую полость гидроцилиндра *Ц10*, и через гидрораспределитель *P3* и барабан шланговый *БШ* с тормозным клапаном *КТ4* – в поршневую полость гидроцилиндра *Ц11*. Слив из штоковых полостей гидроцилиндров *Ц10* и *Ц11* направляется в гидробак *Б*. Происходит выдвижение штоков гидроцилиндров *Ц10* и *Ц11*.

Гидрораспределитель *P4* обеспечивает последовательное выдвижение штоков гидроцилиндров, т.е. шток гидроцилиндра *Ц11* начинает выдвигаться только после полного выдвижения штока гидроцилиндра *Ц10*.

Для втягивания секций стрелы тот же золотник гидрораспределителя *P4* переводится в «верхнее, по схеме, положение» и рабочая жидкость поступает в штоковые полости гидроцилиндров *Ц10* и *Ц11*, а также одновременно в линию управления тормозного клапана *КТЗ*. В результате клапан *КТ4* открывается и пропускает рабочую жидкость из поршневой полости гидроцилиндра *Ц11* на слив. При этом втягиваются четвертая и третья секции стрелы. После полного втягивания штока гидроцилиндра *Ц11* происходит нажатие на выключатель блокировки последовательности втягивания третьей и четвертой секций стрелы, установленный снизу оголовка стрелы, который включает гидрораспределитель *P3*. Рабочая жидкость нагнетается в полость управления тормозного клапана *КТЗ*, что обеспечивает возможность вытекания рабочей жидкости из поршневой полости гидроцилиндра *Ц10*.

Втягивание гидроцилиндра *Ц10* (второй секции стрелы) возможно только после полного втягивания третьей и четвертой секций стрелы.

Шланговый барабан с намотанным на нем рукавом высокого давления служит для индивидуального подсоединения поршневой полости гидроцилиндра *Ц11* к гидрораспределителю *P4*, что обеспечивает возможность раздельного управления гидроцилиндрами *Ц10* и *Ц11*.

Стабильность заданного скоростного режима втягивания гидроцилиндров обеспечивается тормозными клапанами *КТЗ* и *КТ4*.

Тормозные клапаны *КТЗ* и *КТ4* предотвращают самопроизвольное втягивание штоков гидроцилиндров *Ц10* и *Ц11* под действием сил тяжести секций стрелы и груза при нейтральном положении соответствующего золотника гидрораспределителя *P4* и в случае повреждения трубопровода.

Приборы и устройства безопасности

К электрическим приборам и устройствам безопасности относятся:

- ограничитель грузоподъемности;
- ограничитель высоты подъема;
- ограничитель наклона стрелы;
- ограничитель глубины опускания.

Ограничитель грузоподъемности

В качестве ограничителя грузоподъемности на кране установлен ограничитель нагрузки крана ОНК-160С-53.09. В его состав входят:

- блок обработки данных (БОД), установленный в кабине крановщика;
- преобразователи давления, измеряющие давления в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъема стрелы;
- датчик длины стрелы;
- датчик азимута (угла поворота платформы);
- датчик угла наклона стрелы, установленный на основании стрелы.

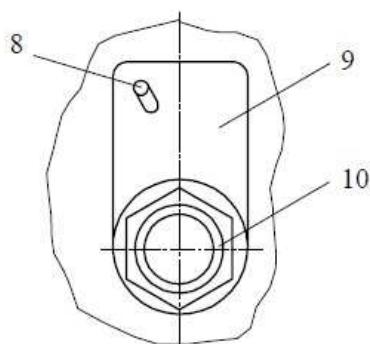
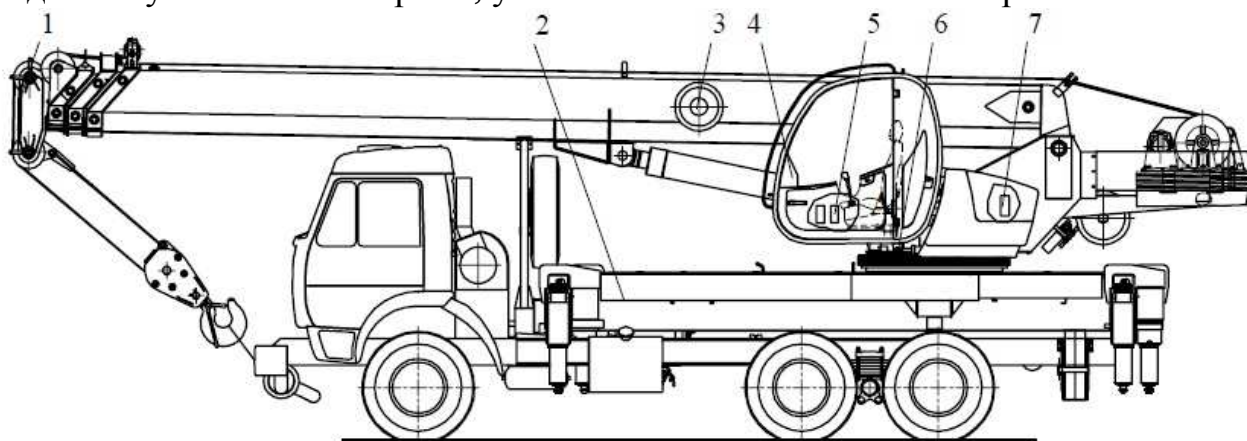


Рисунок 111 – Установка ограничителя грузоподъёмности: 1 – модуль защиты от опасного напряжения, 2 – датчик температуры рабочей жидкости гидропривода крана, 3 – барабан кабельный со встроенным датчиком длины, 4 – блок обработки данных, 5 – преобразователи давления в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъёма стрелы, 6 – токосъёмник, 7 – преобразователи давления в напорных и сливных магистралях, 8 – стойка токосъёмника, 9 – датчик азимута, 10 – ось токосъёмника

Блок обработки данных 4 (рисунок 111) осуществляет:

- преобразование сигналов датчиков в цифровой код;
- выполнение необходимых математических расчетов;
- формирование выходных сигналов управления исполнительными реле, включенных в электрическую схему крана;
- выдачу информации на четырехразрядные цифровые и световые индикаторы.

Датчики предназначены для преобразования соответствующих параметров в электрические сигналы, направляемые в блок обработки данных ограничителя.

Датчик длины стрелы установлен в кабельном барабане 3. Датчик состоит из безупорного резистора, ось которого при помощи редуктора соединена с барабаном. При перемещении секций стрелы и вращении барабана получает вращение и ось потенциометра. Датчик угла поворота платформы 9 установлен под кожухом кольцевого токосъемника. Датчик состоит из безупорного резистора, ось которого через шестерни привода соединена с осью 10 токосъемника. Датчик угла наклона стрелы является универсальным измерительным модулем, который установлен на основании стрелы. Преобразователи 5 давления соединены трубопроводами соответственно с поршневой и штоковой полостями гидроцилиндра подъема стрелы.

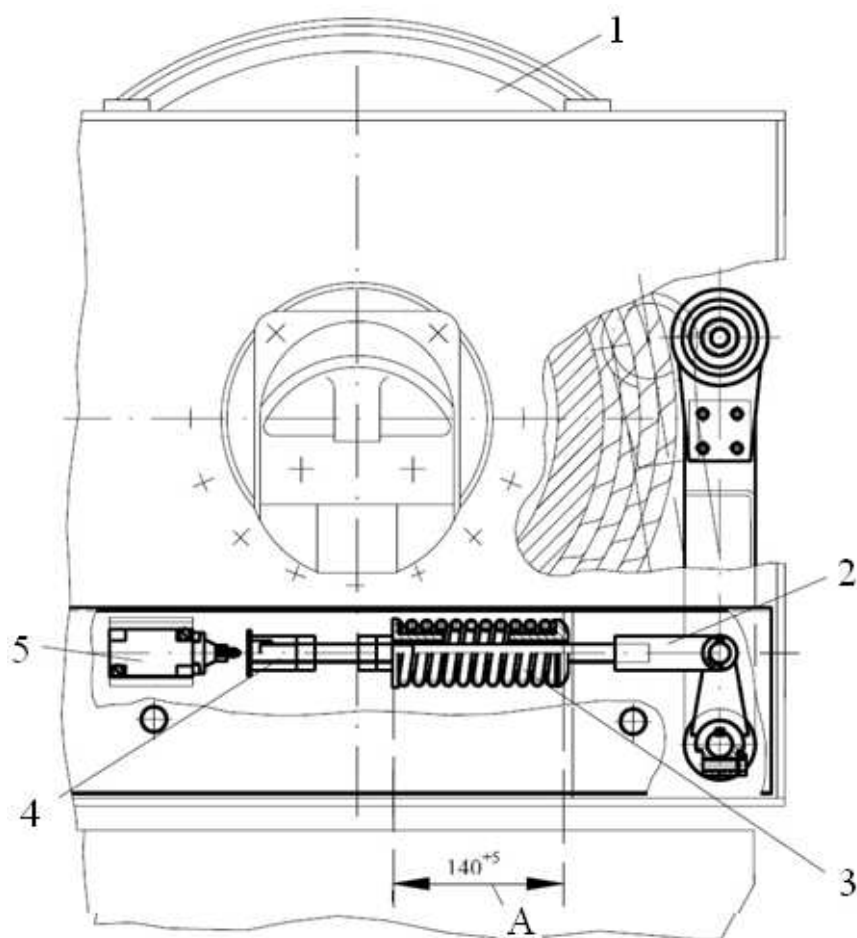


Рисунок 112 – Ограничитель глубины опускания: 1 – барабан лебедки механизма подъема, 2 – тяга, 3 – пружина, 4 – упор, 5 – выключатель путевой

Подробное описание ограничителя нагрузки крана приведено в документации на ограничитель нагрузки крана ОНК-160С-53.09.

Ограничители высоты подъема и глубины опускания

Ограничители высоты подъема и глубины опускания предназначены для автоматического отключения механизма подъема при достижении крюковой подвеской предельного верхнего и нижнего положений.

Ограничитель глубины опускания должен срабатывать в тех случаях, когда на грузовом барабане механизма подъема остается не менее 2-3 витков каната. Устройство ограничителя глубины опускания показано на рисунке 112.

Ограничитель высоты подъема должен срабатывать при расстоянии между крюковой подвеской и оголовком стрелы не менее 200 мм. Устройство ограничителя высоты подъема показано на рисунках 113 и 114.

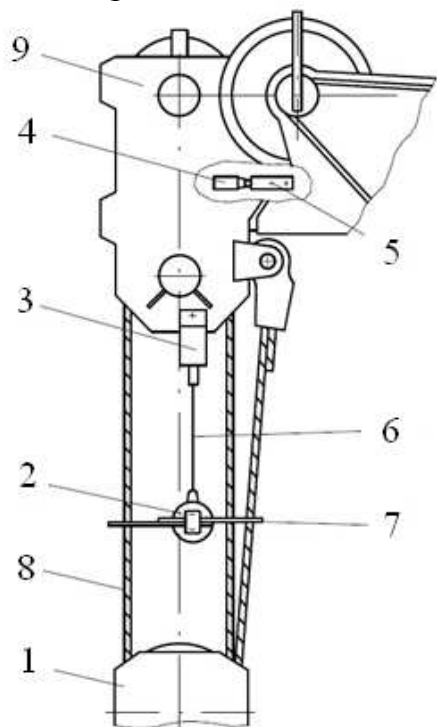


Рисунок 113 – Ограничитель высоты подъема при работе стрелой: 1 – основная крюковая обойма, 2 – груз, 3 – ограничитель механизма подъема груза, 4 – выключатель блокировки последовательности втягивания секций стрелы, 5 – упор, 6 – тросик, 7 – скобы, 8 – грузовой канат, 9 – оголовок стрелы

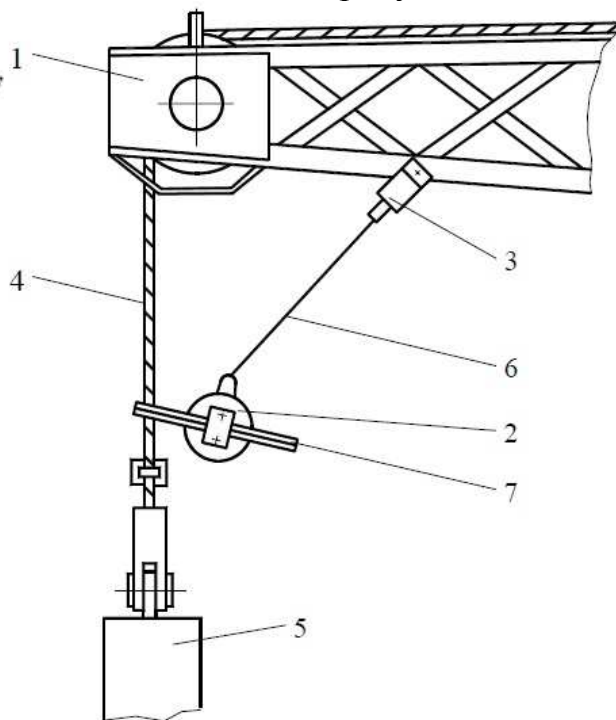


Рисунок 114 – Ограничитель высоты подъема при работе гуськом: 1 – оголовок гуська, 2 – груз, 3 – ограничитель механизма подъема груза, 4 – грузовой канат, 5 – вспомогательная крюковая обойма, 6 – тросик, 7 – скобы

Контрольно-измерительные приборы

На кране установлены контрольно-измерительные приборы, обеспечивающие крановщика необходимой информацией для правильной эксплуатации крана.

Контрольно-измерительные приборы размещены: в кабине водителя шасси, в кабине крановщика, на задней поперечной балке опорной рамы.

В кабине крановщика размещены щиток приборов, ограничитель грузоподъемности и указатель угла наклона крана.

На задней поперечной балке опорной рамы крана, около рукояток управления выносными опорами, установлен указатель угла наклона.

Указатели угла наклона крана

На кране в качестве указателей угла наклона крана установлены креномеры жидкостного типа.

Один креномер размещен на неповоротной части крана – на задней балке опорной рамы около рукояток установки крана на выносные опоры. Назначение данного креномера – возможность контроля величины угла наклона крана при установке крана на выносные опоры. Другой креномер находится на поворотной части крана — в кабине крановщика.

Функции данного креномера – контролировать угол наклона крана во время работы. Принцип действия креномеров основан на свойстве воздушного шарика сохранять крайнее верхнее положение в жидкости, заключенной в круглой ампуле со сферической внутренней поверхностью. На стекло креномера нанесены окружности. При наклоне крана в любую сторону на один градус центр воздушного шарика совпадает с контуром наименьшей по величине окружности. При отклонении крана на два градуса воздушный шарик совпадает с контуром второй от центра окружности.

Регистратор параметров

В установленный на кране ограничитель грузоподъемности встроен модуль «регистратор параметров», который обеспечивает регистрацию (запись), а также первичную обработку и хранение оперативной и долговременной информации о параметрах работы крана (в том числе о степени нагрузки крана и интенсивности его эксплуатации) в течение всего срока службы прибора.

Порядок работы с регистратором, методика и режимы считывания информации из него и параметры обработки информации на компьютере подробно описаны в эксплуатационной документации на ограничитель грузоподъемности, входящей в состав комплекта эксплуатационной документации, поставляемой с краном.

Счетчик времени наработки

Счетчик времени наработки предназначен для определения времени наработки крана, определения времени проведения очередного технического обслуживания (ТО) и остаточного ресурса крана.

Также, как и регистратор параметров, счетчик времени наработки встроен в ограничитель грузоподъемности.

Порядок получения информации по времени наработки крана указан в эксплуатационной документации на установленный на кране ограничитель грузоподъемности, входящей в состав комплекта эксплуатационной документации, поставляемой с краном.

Перечень контрольных вопросов к теме 4

1. Кран КС-2561. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
2. Кран КС-3571. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
3. Кран КС-53632. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
4. Кран КС-45717К-1Р. Назначение. Основные рабочие органы и механизмы.
5. Кинематическая схема крана КС-2561. Элементы. Принцип работы.
6. Гидравлическая схема крана КС-3571. Элементы. Принцип работы.
7. Кинематическая схема крана КС-3571. Элементы. Принцип работы.
8. Кинематическая схема крана КС-45717К-1Р. Элементы. Принцип работы.
9. Гидравлическая схема крана КС-45717К-1Р. Элементы. Принцип работы.
10. Стреловое оборудование крана КС-2561.
11. Стреловое оборудование крана КС-3571.
12. Кинематическая схема крана КС-2561. Элементы. Принцип работы.
13. Поворотная платформа крана КС-5363.
14. Кабина управления электрического крана КС-5363.
15. Кабина управления крана КС-45717К-1Р.
16. Органы управления крана КС-45717К-1Р.
17. Стреловое оборудование крана КС-5363.
18. Стреловое оборудование крана КС-45717К-1Р.
19. Силовая установка крана КС-5363.
20. Кинематическая схема грузовой лебедки крана КС-5363. Элементы. Принцип работы.
21. Кинематическая схема стреловой лебедки. Элементы. Принцип работы.
22. Кинематическая схема механизма поворота. Элементы. Принцип работы.
23. Кинематическая схема механизма передвижения крана КС-5363. Элементы. Принцип работы.
24. Ходовое устройство с механизмом передвижения крана КС-5363.
25. Принципиальная гидравлическая схема шасси крана КС-5363. Элементы. Принцип работы.
26. Выносные опоры крана КС-5363. Принцип работы.
27. Выносные опоры крана КС-45717К-1Р. Принцип работы.
28. Механизм поворота крана КС-45717К-1Р.
29. Механизм подъёма крана КС-45717К-1Р.
30. Механизм изменения вылета крана КС-45717К-1Р.
31. Крюковая подвеска крана КС-45717К-1Р.
32. Приборы и устройства безопасности крана КС-45717К-1Р.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Ласточкин, П. В. Погрузо-разгрузочные работы на лесных складах (краны) [Текст] / П.В. Ласточкин. – Л.: ЛТА, 1987. – 56 с.
- 2 Зайцев, Л. В. Автомобильные краны [Текст] / Л.В. Зайцев, М.Д. Полосин. - М.: Высш. шк., 1982. - 208 с.
- 3 Поляков, В. И. Пневмоколесные и гусеничные краны. [Текст] / В.И. Поляков, С.П. Епифанов. - М.: Высш. шк., 1990. - 319 с.
- 4 Полосин, М. Д. Справочник молодого машиниста автомобильных, пневмоколесных и гусеничных кранов [Текст] / М.Д. Полосин, Ю.И. Гудков. - М.: Высш. шк., 1990. - 271 с.
- 5 Таубер, Б. А. Подъемно-транспортные машины [Текст] / Б.А. Таубер. - М.: Экология, 1991. - 526 с.
- 6 Невзоров, Л. А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов [Текст] / Л.А. Невзоров, Ю.И. Гудков, М.Д. Полосин. – М.: Издательский центр «Академия», 2002, – 448 с.
- 7 Шестопалов, К. К. Подъемно-транспортные, строительные и дорожные машины и оборудование [Текст] / К.К. Шестопалов. – М.: Мастерство, 2002. – 320 с.
- 8 Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование. Справочное пособие [Текст] / Б.Ф. Белецкий. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 592 с.
- 9 Залегаллер, Б. Г. Механизация и автоматизация работ на лесных складах. [Текст] / Б.Г. Залегаллер, П.В. Ласточкин. – М.: Лесн. про-сть, 1973. – 408 с.
- 10 Руководство по эксплуатации КС-45717К-1Р. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://autokran.snabvrn.ru/category/руководство-по-эксплуатации-кс-45717к-1р/>

Приложение А (справочное) **Общий вид и схема монтажа крана ККС-10 стреловыми самоходными кранами**

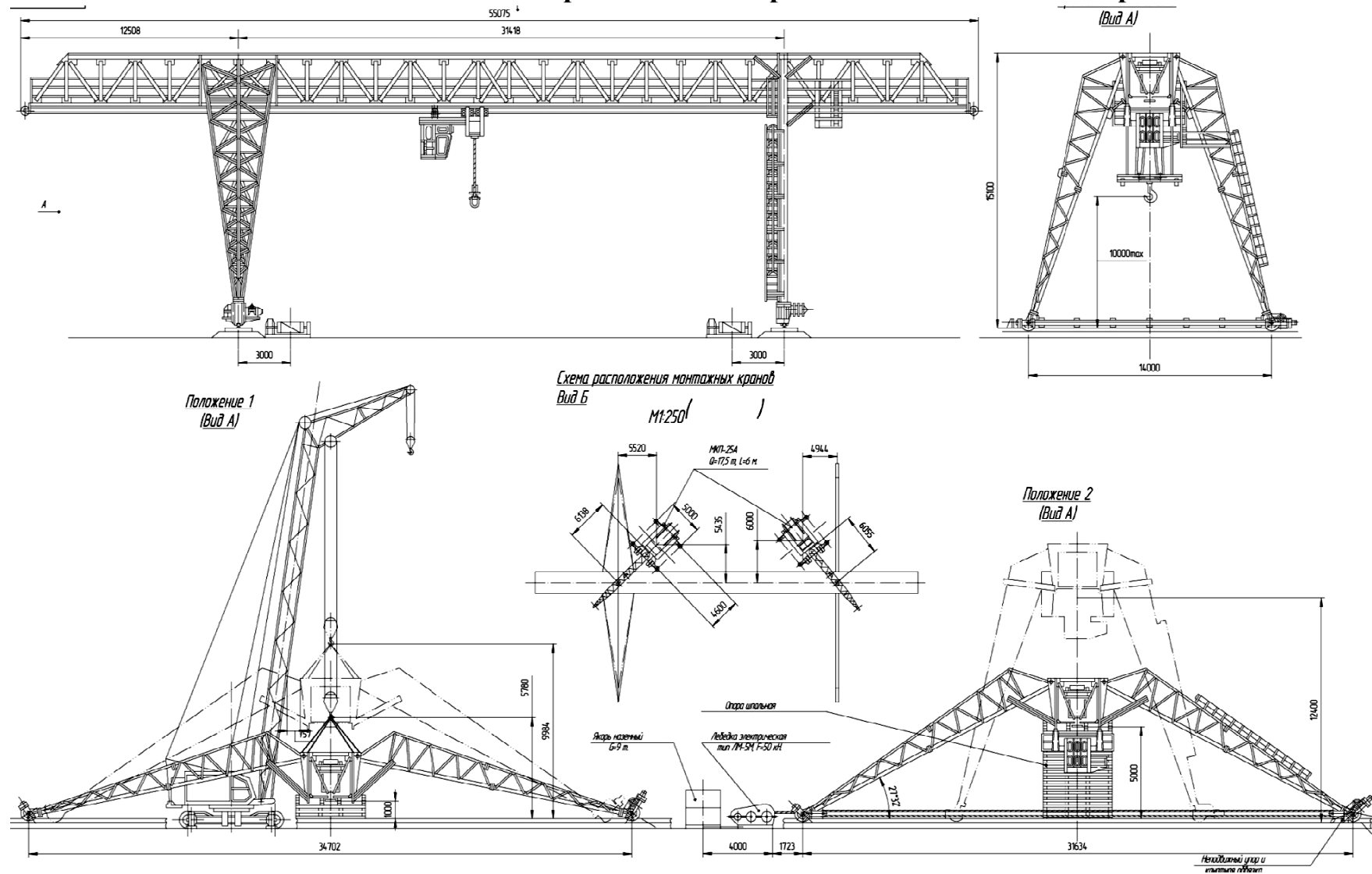


Рисунок А.1 – Монтаж крана ККС-10 самоходными стреловыми кранами

Приложение Б (справочное)

Устройство консольно-козлового крана ККС-10

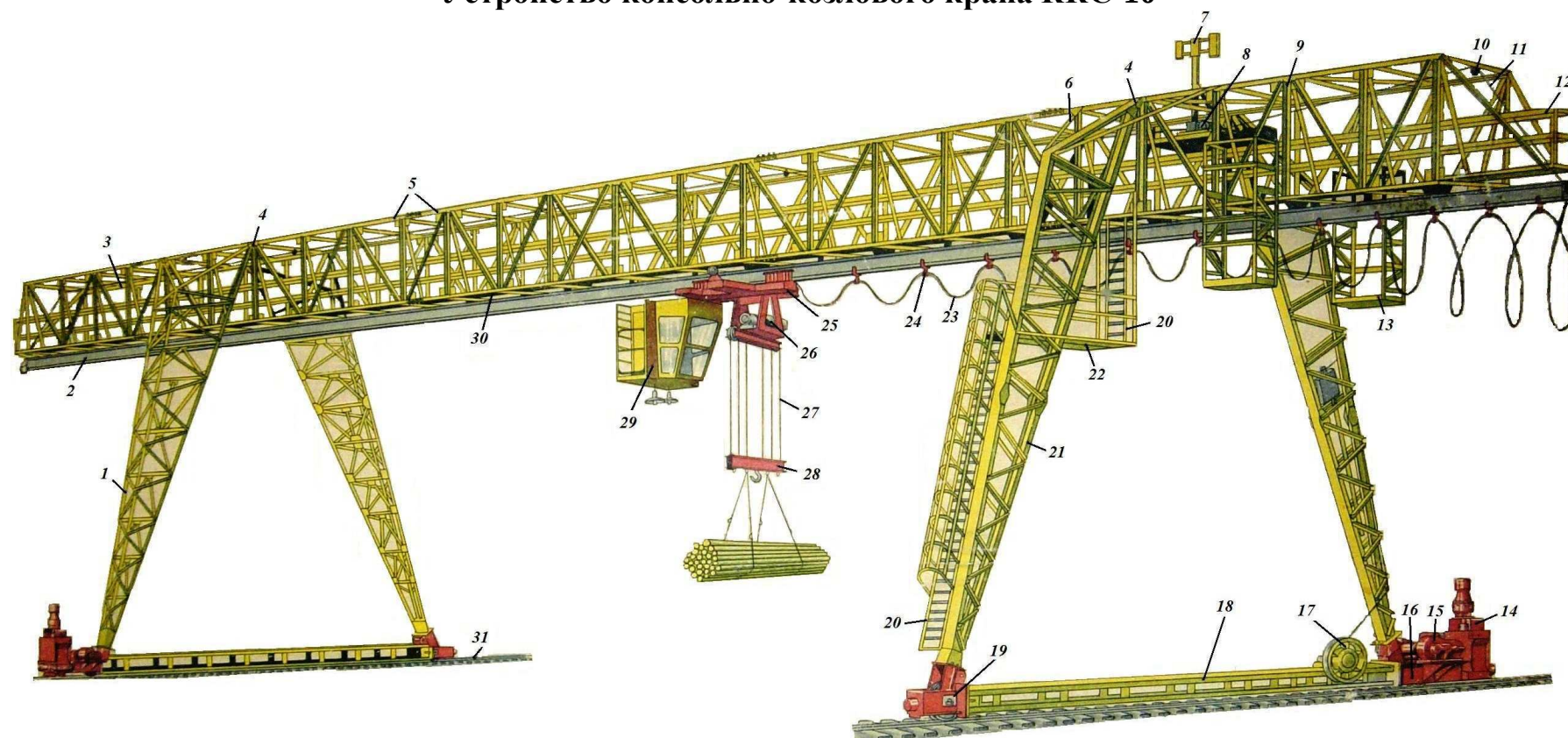


Рисунок Б.1 – Устройство крана ККС-10: 1 – жесткая опора, 2 – монорельс, 3 – левая консоль, 4 – шарниры, 5 – секции моста, 6 – раскос, 7 – сигнализатор давления ветра, 8 – механизм передвижения грузовой тележки, 9 – правая консоль, 10 – обводящий блок каната, 11 – канат передвижения грузовой тележки, 12 – ограждение, 13 – ремонтная площадка, 14 – противоугонный захват, 15 – механизм передвижения крана, 16 – приводная тележка, 17 – кабельный барабан, 18 – стяжка опор, 19 – неприводная тележка, 20 – лестница, 21 – гибкая опора, 22 – переходная площадка, 23 – кабель электропитания, 24 – подвеска кабеля, 25 – грузовая тележка, 26 – механизм подъёма груза, 27 – канат грузового полиспаста, 28 – грузовая траверса, 29 – кабина, 30 – настил, 31 – подкрановый путь

Приложение В (справочное)
Управление механизмами крана КС-45717К-1Р

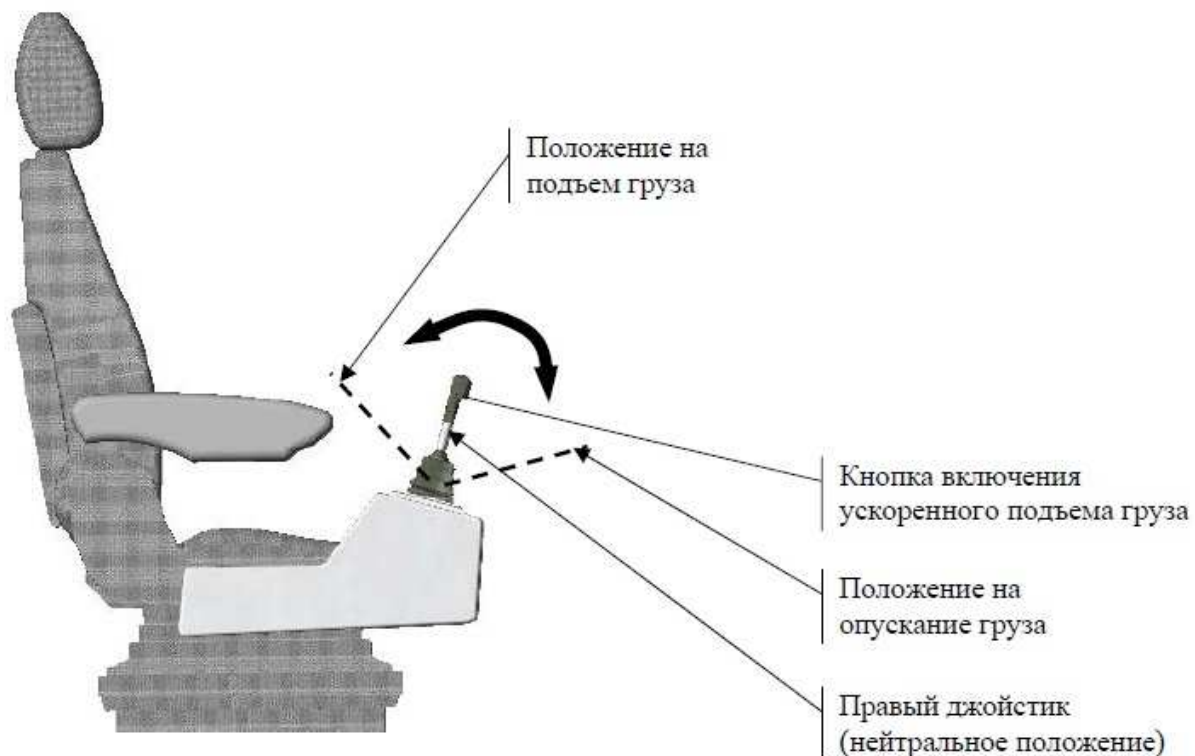


Рисунок В.1 – Управление подъемом и опусканием груза

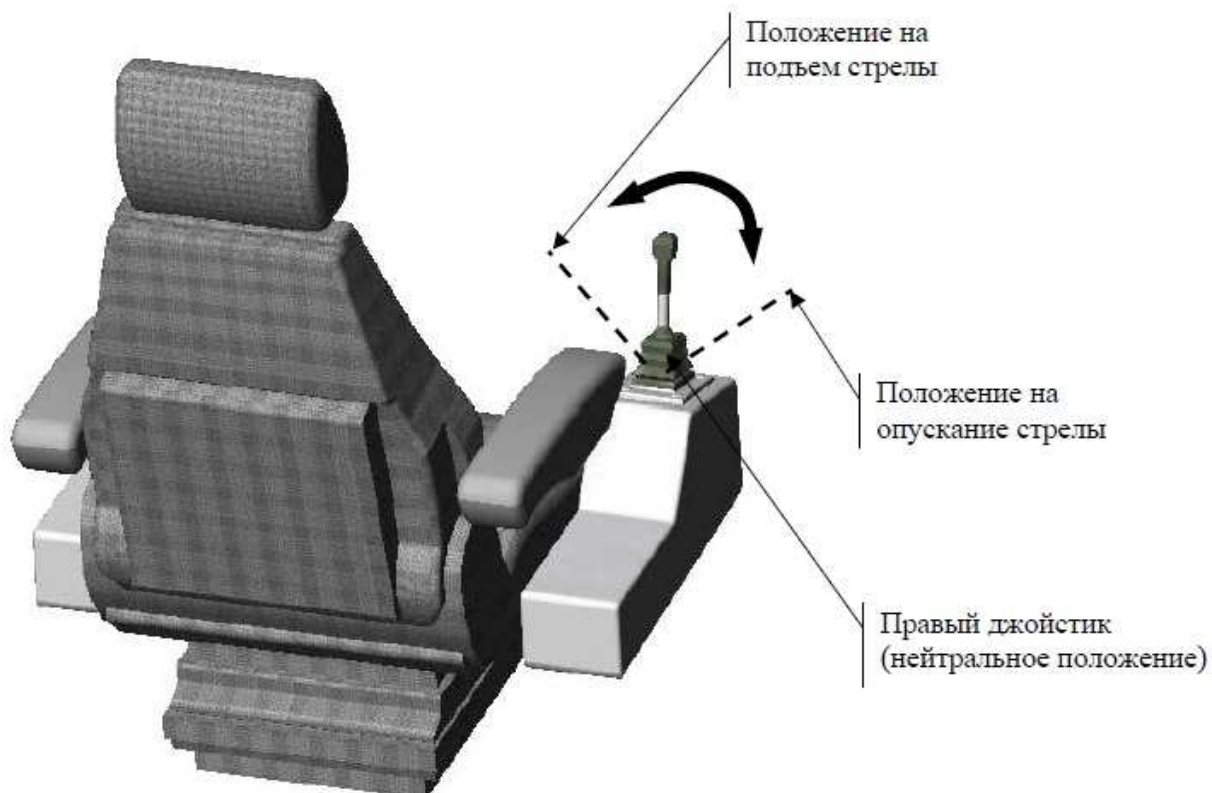


Рисунок В.2 – Управление подъемом и опусканием стрелы

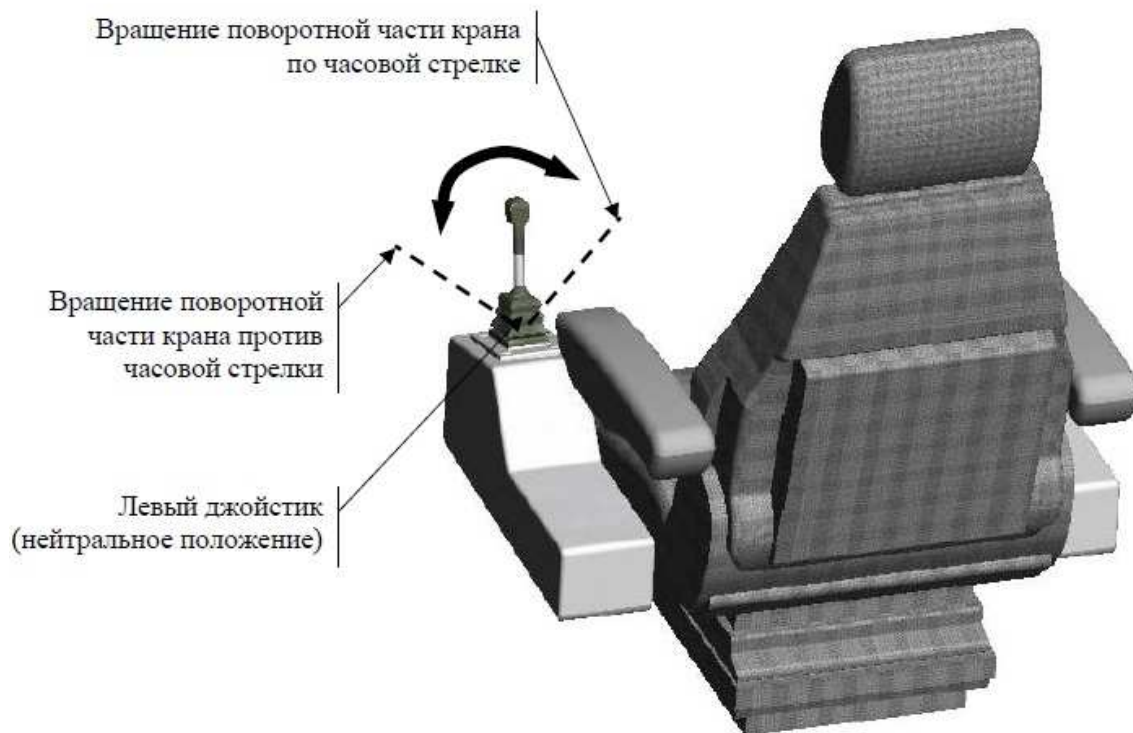


Рисунок В.3 – Управление вращением поворотной платформы

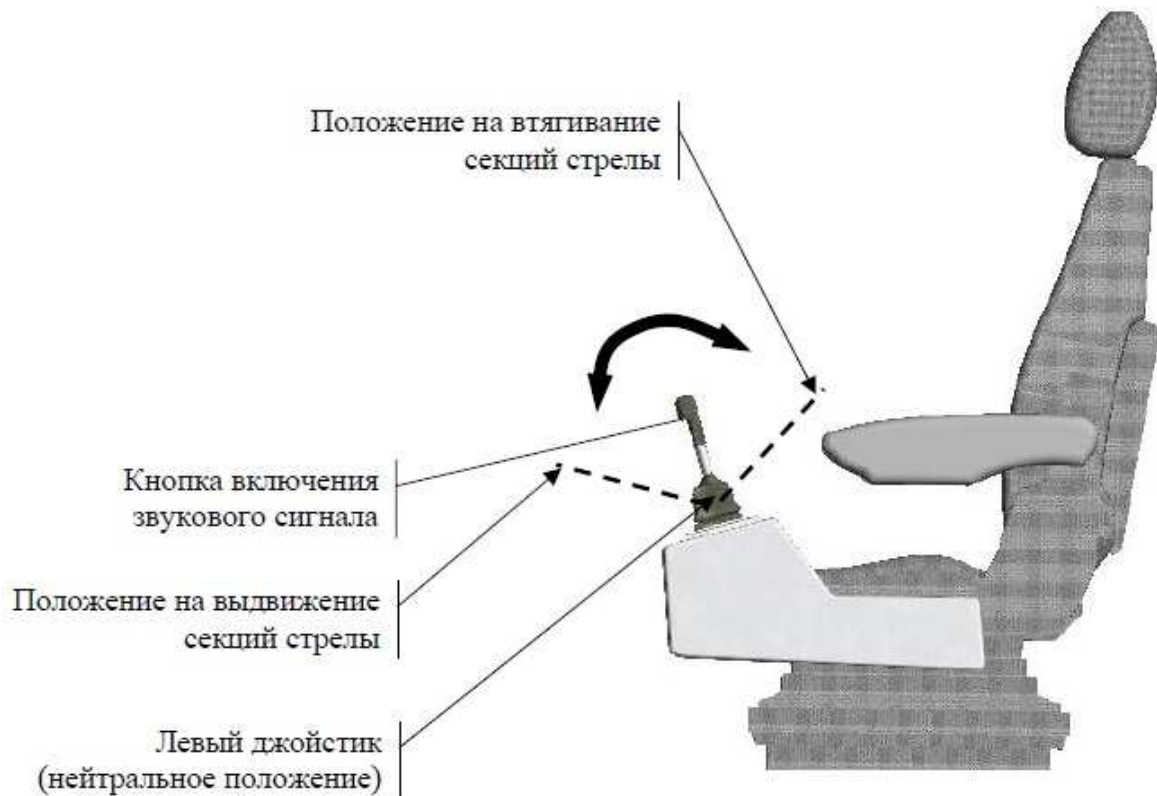


Рисунок В.4 – Управление телескопированием стрелы

Приложение Г (справочное)
Перечень ключевых слов

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| 1. Автомобильный кран | 7. Козловой кран |
| 2. Гидравлическая схема | 8. Кран |
| 3. Грейфер | 9. Крюковая подвеска |
| 4. Грузовой крюк | 10. Мост |
| 5. Кинематическая схема | 11. Стрела |
| 6. Ковш | 12. Стреловой кран |