Россия. Акционерное общество «Галичский автокрановый завод»

КРАНОМАНИПУЛЯТОРНАЯ УСТАНОВКА



КМУ – 150

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

48 8170 1010 (код ОКП)

_____ . _____ г.
месяц и год изготовления

Адрес изготовителя: 157202, г. Галич, Костромской обл., ул. Гладышева, 27.

Введение 1-4
1 Общие принципы проведения монтажа 1-5
2 Виды монтажа 2-6
2.1 Монтаж за кабиной водителя 2-6
2.2 Установка на заднем свесе транспортного средства 2-7
2.3 Установка на полуприцеп 2-8
3 Размеры крана и нагрузка по осям 3-9
3.1 Выбор длины заднего свеса 3-9
3.2 Расчет общей высоты транспортного средства 3-9
3.3 Теоретическая база транспортного средства 3-10
3.3.1 Определение колесной базы двухосного транспортного средства 3-11
3.3.2 Определение колесной базы трехосного транспортного средства 3-11
3.3.3 Определение колесной базы четырехосного транспортного средства 3-12
3.4 Расчет осевых нагрузок и максимально перевозимого груза 3-13
4 Устойчивость 4-17
4.1.1 Ребро опрокидывания 4-17
4.1.2 Коэффициент запаса устойчивости 4-19
4.1.3 Примеры расчетных схем 4-20
5 Монтаж КМУ и дополнительных опор 5-23
5.1 Монтажная база 5-23
5.2 Монтажный комплект 5-24
5.3 Соединения 5-26
5.3.1 Соединение стремянками 5-27
5.3.2 Соединения шпильками к кронштейнам на болтах 5-28
5.4 Надрамник 5-29
5.4.1 Общие требования 5-29
5.4.2 Выбор материала, способа сварки и сварочных присадок для надрамника 5-31
5.4.3 Крепление надрамника к раме транспортного средства 5-31
5.4.4 Сварочные работы на раме транспортного средства 5-32
5.4.5 Приваривание кронштейнов 5-33
6 Крановая конструкция 6-34
6.1 Требования к монтажу крановой конструкции 6-34
6.2 Дополнительные работы перед и во время монтажа 6-34
6.2.1 Установка вспомогательных средств для подъема 6-34
6.2.2 Установка дополнительных опор 6-35
7 Гидравлика на КМУ 7-35
7.1 Основные принципы гидравлики 7-35
7.2 Типы трубопроводов 7-36
7.2.1 Напорные трубопроводы 7-36
7.2.2 Сливные трубопроводы 7-36
7.2.3 Всасывающий трубопровод 7-37
7.2.4 Дренаж 7-37
7.3 Выбор поперечного сечения (внутреннего диаметра) 7-37
7.4 Кавитация 7-38

7.5 Дополнительное гидравлическое оборудование....7-39
7.6 Гидробак....7-39
7.6.1 Наполнение гидробака....7-39
7.7 Типы насосов....7-39
7.8 Отбор мощности....7-40
7.8.1 Выбор размера насоса....7-40
7.8.2 Выбор коробки отбора мощности (КОМ)....7-41
8 Подключение к гидрооборудованию КМУ....8-41
8.1 Общие требования....8-41
8.2 Подключение насоса к гидрооборудованию КМУ....8-42
8.3 Проверка работы гидрооборудования (первый запуск)....8-43
8.4 Проверка рабочего давления....8-44
8.5 Подключение к гидрооборудованию КМУ дополнительных опор....8-44
9 Электропитание КМУ....9-45
9.1 Общая информация....9-45
9.2 Электропроводка....9-45
9.3 Потребление тока....9-45
9.4 Подключение схемы КМУ к схеме шасси....9-45
10 Начало работы....10-46
11 Действия в экстремальных условиях....11-46
11.1 Дополнительные указания по подготовке к работе при низких температурах....11-46
11.2 Действия оператора при отказах....11-47
Приложения:
Приложение "А"- Данные для выполнения расчетов ……11-49

Введение

Данный документ представляет собой инструкцию по монтажу краноманипуляторных установок (далее КМУ). Он содержит руководства, указания и нормы, в соответствии с которыми должен осуществляться монтаж. Выполнение всех инструкций и указаний, содержащихся в инструкции, обеспечит надлежащее проведение монтажа.

При монтаже КМУ на различные шасси необходимо соблюдать инструкции производителя шасси по монтажу оборудования на соответствующее шасси.

Монтаж КМУ должна производить организация, имеющая разрешение на выполнение данного вида работ.

КМУ может использоваться только исключительно в рамках своей классификации.

1 Общие принципы проведения монтажа

Приведенные в данной главе принципы являются рекомендательными.

Транспортное средство должно быть устойчиво во всей рабочей зоне КМУ. Этого можно достичь с помощью:

- достаточной ширины выдвижения опор;
- применения дополнительных опор;
- блокировки подвески;
- ограничения грузового момента.

Крановая конструкция должна быть установлена таким образом, чтобы разница нагрузок на правую и левую стороны не превышала 3 %. Большая разница нагрузок может стать причиной перекоса.

Необходимо оставлять достаточно свободного места для различных компонентов конструкции во избежание трения, сдавливания или иных повреждений (например, при установленном верхнем сиденье, высокой площадке и др.). Также необходимо обеспечить свободное пространство для кабины водителя, узлов коробки передач, вспомогательного привода. Крановая конструкция не должна препятствовать проведению работ по техническому обслуживанию автомобиля.

Место оператора КМУ не должно быть расположено вблизи выхлопной трубы (см. инструкцию производителя автомобиля). Выхлопы от работы должны быть направлены в сторону противоположную посту управления. Вредные (загрязненные) вещества выхлопных газов не должны превышать норм, установленных специальным техническим регламентом.

Чтобы обеспечить высокое качество монтажа КМУ, и ее продолжительную эксплуатацию, перед началом монтажных работ необходимо абсолютно ровно установить автомобиль. Лонжероны транспортного средства должны располагаться параллельно и не должны быть перекошены.

Для выравнивания транспортного средства, оборудованного пневматической подвеской, необходимо использовать как минимум три подпорных блока от проседания транспортного средства при монтаже. Эти блоки не удаляют в течение всего времени монтажа.

2 Виды монтажа

В зависимости от области применения различают основные виды монтажа:

- установка КМУ за кабиной водителя;
- установка КМУ на заднем свесе автомобиля;
- установка КМУ на прицеп.

Преимущества и недостатки того или иного вида монтажа приведены ниже. В зависимости от области применения КМУ необходимо подобрать для заказчика наиболее подходящий вид монтажа.

2.1 Монтаж за кабиной водителя

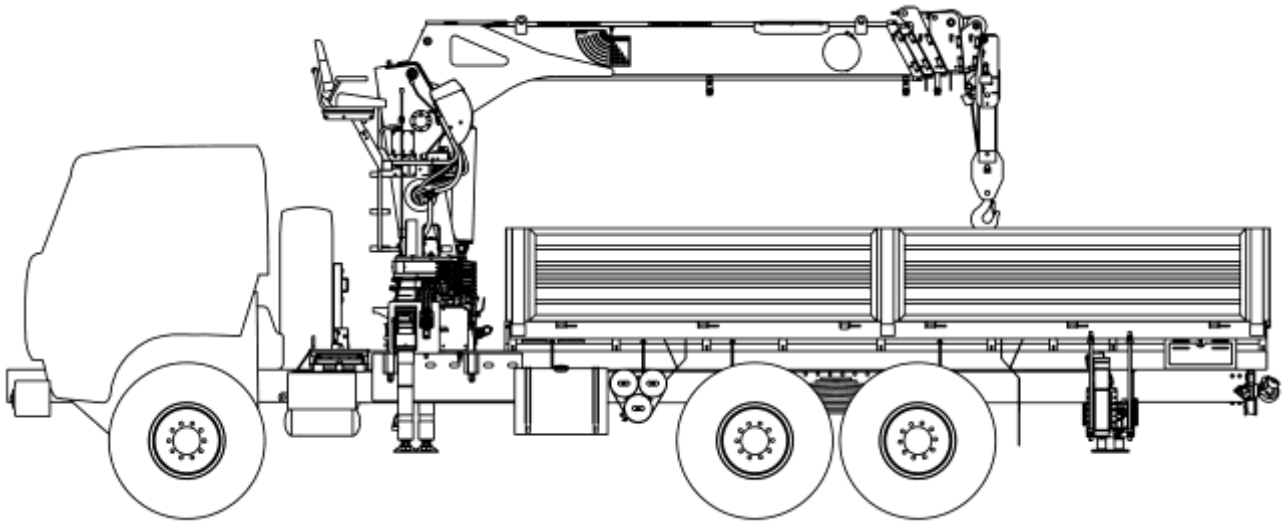


Рисунок 1 – Установка КМУ за кабиной

Преимущества монтажа за кабиной

Преимуществами монтажа КМУ за кабиной являются:

- хорошая устойчивость на заднем свесе транспортного средства при работе «назад» (зона работы составляет не менее 180 º);
- этот вид монтажа подходит для седельных тягачей, бортовых транспортных средств и контейнерных платформ;
- на заднюю ось приходятся небольшие нагрузки;
- удобство при транспортировке негабаритных по длине грузов (груз может выступать назад).

Недостатки монтажа за кабиной

Недостатками монтажа КМУ за кабиной являются:

- недостаточная устойчивость в передней части транспортного средства;
- на переднюю ось приходятся большие нагрузки.

2.2 Установка на заднем свесе транспортного средства

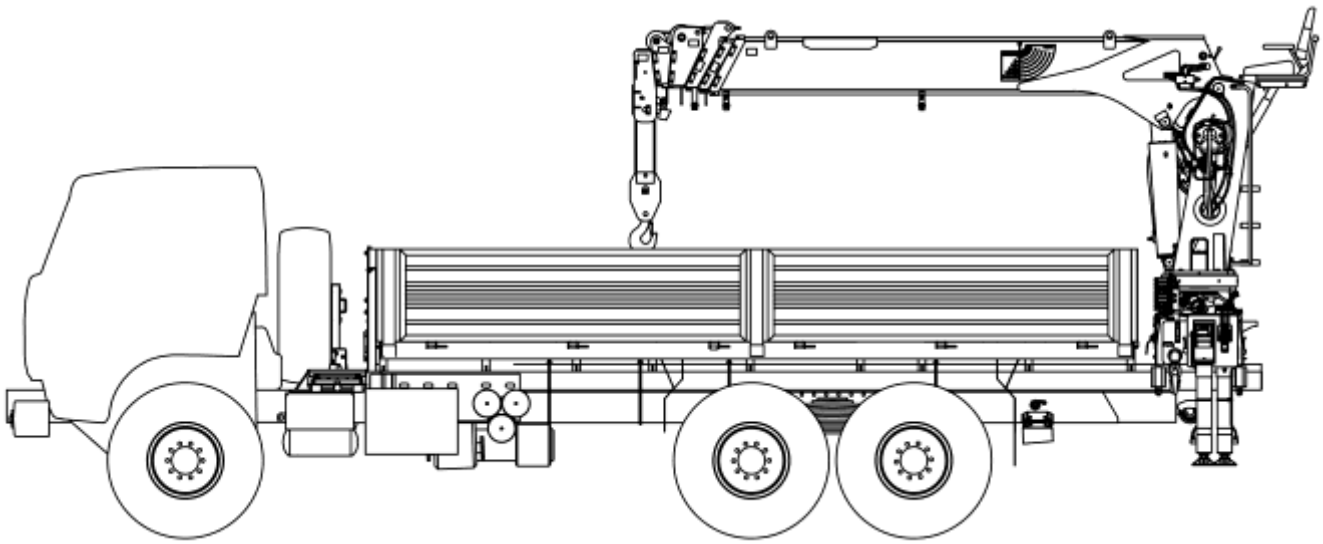


Рисунок 2 – Установка КМУ на заднем свесе

Преимущества монтажа на заднем свесе

Преимуществами монтажа КМУ на заднем свесе являются:

- хорошая устойчивость в передней части транспортного средства;
- этот тип монтажа подходит только для бортовых транспортных средств;
- простая загрузка и выгрузка бортовой платформы;
- увеличенная зона работы – 360°.

Недостатки монтажа на заднем свесе

Недостатками монтажа КМУ на заднем свесе являются:

- для обеспечения угла заднего съезда необходимо КМУ с откидывающимися опорами;
- проблемы с транспортировкой негабаритных по длине грузов;
- на заднюю ось приходятся высокие нагрузки;
- для КМУ, с грузовым моментом более 48 т/м обычно необходимы дополнительные опоры;
- разгрузка передней оси (вследствие потери сцепляемости с дорогой может привести к потере управляемости транспортного средства);
- при монтаже на заднем свесе на него действует вся нагрузка со стороны КМУ, поэтому в передней части надрамника вследствие больших изгибающих моментов необходимы более прочные стремяночные соединения.

2.3 Установка на полуприцеп

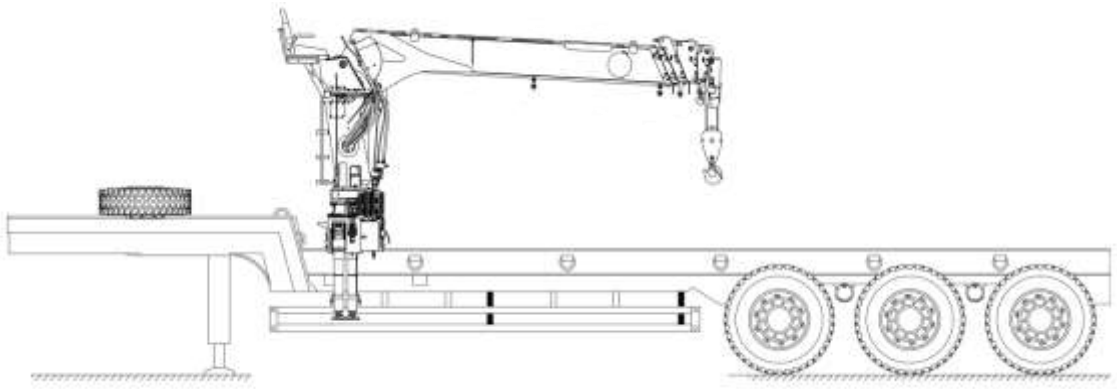


Рисунок 3 – Установка на полуприцеп

Преимущества монтажа на полуприцеп

Преимуществами монтажа КМУ на полуприцепе являются:

- во время проектирования монтажа могут быть учтены специфические требования заказчика. Оптимизация конструкции позволяет достичь максимальной производительности (КМУ).

Недостатки монтажа на полуприцеп

Недостатками монтажа КМУ на полуприцепе являются:

- специфические требования заказчика часто влекут за собой увеличение стоимости монтажа и конструкции в целом.

3 Размеры крана и нагрузка по осям

3.1 Выбор длины заднего свеса

При монтаже КМУ за кабиной с последующей установкой кузова необходимо согласовать задний свес (L)кузова или, исходя из стандартной длины заднего свеса транспортного средства, определить допустимую длину грузовой платформы.

Если при монтаже КМУ необходимо установить дополнительные опоры, задний свес нужно выбирать такой длины, чтобы можно было установить балку дополнительных опор должным образом.

ВНИМАНИЕ!
ПРИ ЗАКАЗЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА РЕКОМЕНДУЕТСЯ ВЫБИРАТЬ НЕОБХОДИМЫЙ ЗАДНИЙ СВЕС ТАКОЙ ДЛИНЫ, ЧТОБЫ НЕ ПРИШЛОСЬ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕНЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ РАМЫ.

При монтаже КМУ в задней части транспортного средства, задний свес определяется необходимым пространством занимаемым КМУ.

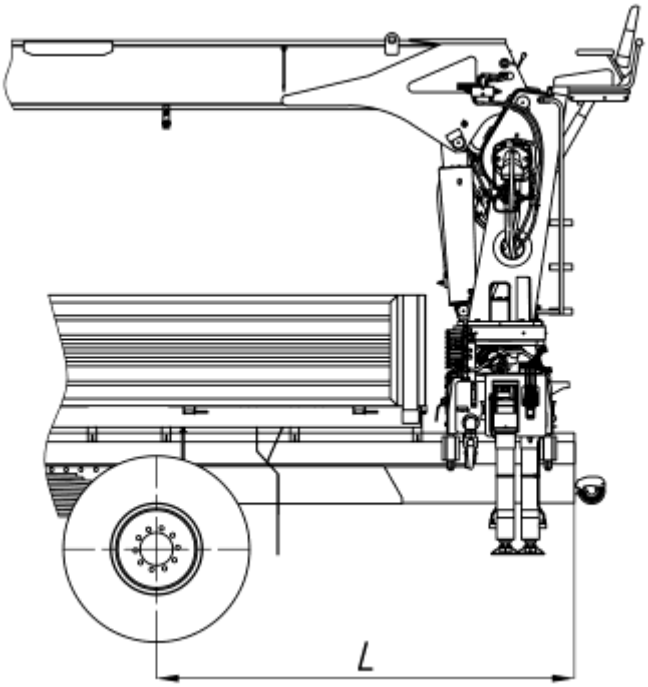


Рисунок 4 – Установка на заднем свесе

3.2 Расчет общей высоты транспортного средства

При монтаже КМУ необходимо соблюдать требования национальных стандартов в отношении высоты транспортного средства.

ВНИМАНИЕ!

ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ ПО МОНТАЖУ НЕОБХОДИМО ЗАМЕРИТЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНУЮ ВЫСОТУ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И ВЫСОТУ КМУ.

Рама транспортного средства, как правило, усилена дополнительной рамой. Для выполнения требований по высоте транспортного средства необходимо проверить общую высоту транспортного средства, которую можно определить по следующей формуле:

$$H_{\text{общ}} = H_{\text{авт}} + H_{\text{рама}} + H_{\text{кму}} \quad (1)$$

где: $H_{\text{общ}}$ – общая высота конструкции;
$H_{\text{авт}}$ – высота транспортного средства
$H_{\text{рама}}$ – высота надрамника
$H_{\text{кму}}$ – высота КМУ (см. паспорт КМУ-150.00.000 ПС)

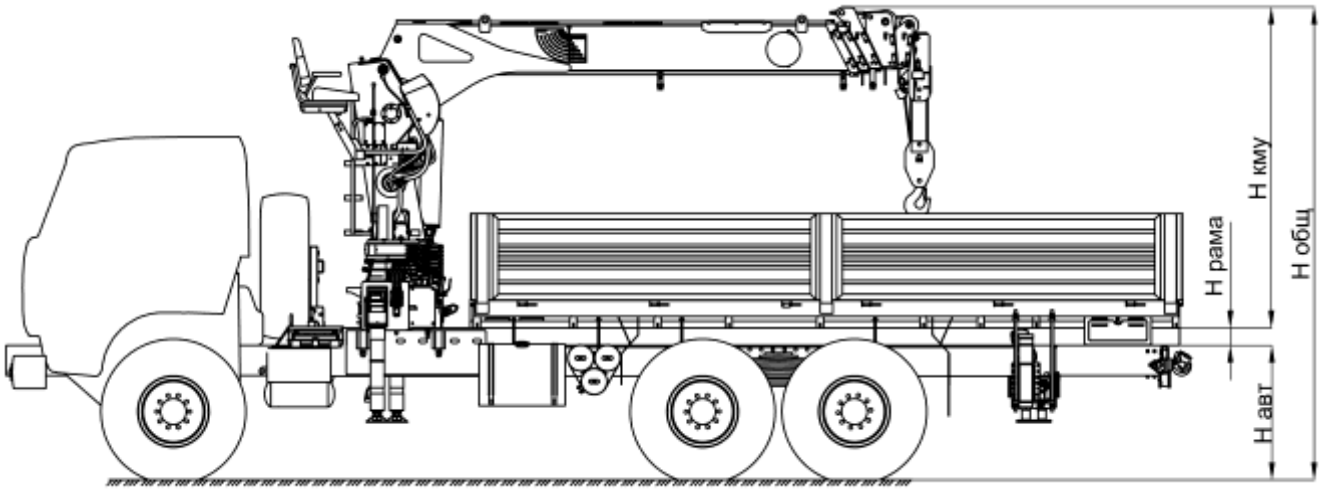


Рисунок 5 – Высота автомобиля

3.3 Теоретическая база транспортного средства

Теоретическая база транспортного средства – расстояние между центрами колес передних и задних осей при максимальной массе транспортного средства. Определение теоретической базы транспортного средства описано для разных типов транспортных средств.

3.3.1 Определение колесной базы двухосного транспортного средства

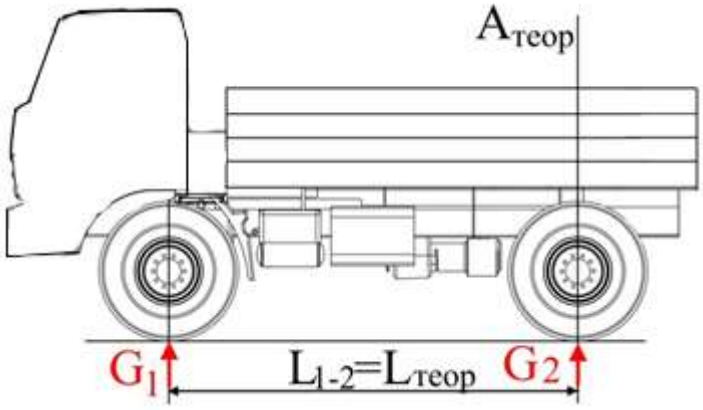


Рисунок 6 – Двухосный автомобиль

Для двухосного транспортного средства теоретическая середина переднего моста $T_{теор}$ совпадает с осью переднего моста, в этой же точке передается максимальная нагрузка на передний мост G_1. Теоретическая середина заднего моста $A_{теор}$ совпадает с осью заднего моста, в этой же точке передается максимальная нагрузка на задний мост G_2.

Теоретическая база транспортного средства определяется по следующей формуле:

$$L_{теор} = L_{1-2} \quad (2)$$

где: $L_{1\text{-}2}$–расстояние от центра оси 1-го моста до центра оси 2-го моста.

3.3.2 Определение колесной базы трехосного транспортного средства

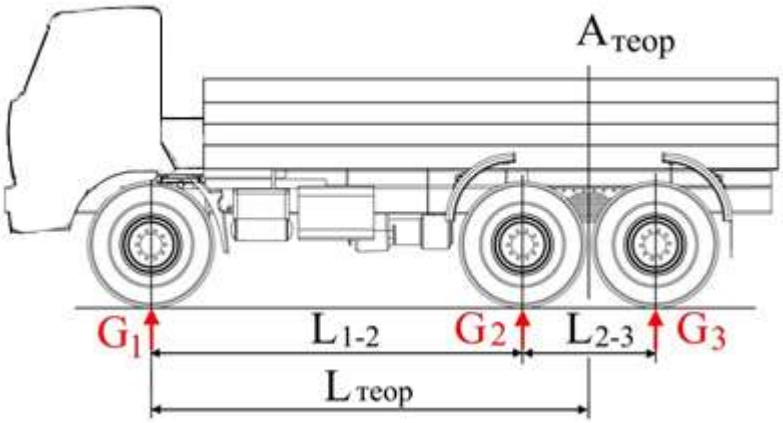


Рисунок 7 – Трехосный автомобиль

Для трехосного транспортного средства теоретическая середина переднего моста $T_{теор}$ совпадает с осью переднего моста, в этой же точке передается максимальная нагрузка на передний мост G_1.

Максимальная нагрузка на заднюю тележку

$$G_{зад} = G_2 + G_3 \quad (3)$$

где: G_2 – максимальна нагрузка на 2 ось;

G_3 – максимальная нагрузка на 3 ось.

Расстояние от оси 2 моста до тереоретической середины задней тележки $А_{теор}$.

$$L_{A1} = \frac{G_3 \times L_{2-3}}{G_{зад}} \quad (4)$$

где: $L_{2\text{-}3}$–расстояние от центра оси 2-го моста до центра оси 3-го моста.

Если нагрузка между 2 и 3 осью распределяется равномерно, то формула (4) примет следующий вид.

$$L_{A1} = \frac{L_{2-3}}{2} \quad (5)$$

Теоретическая база транспортного средства определяется по следующей формуле:

$$L_{тер} = L_{1-2} + L_{A1} \quad (6)$$

где: $L_{1\text{-}2}$–расстояние от центра оси 1-го моста до центра оси 2-го моста.

3.3.3 Определение колесной базы четырехосного транспортного средства

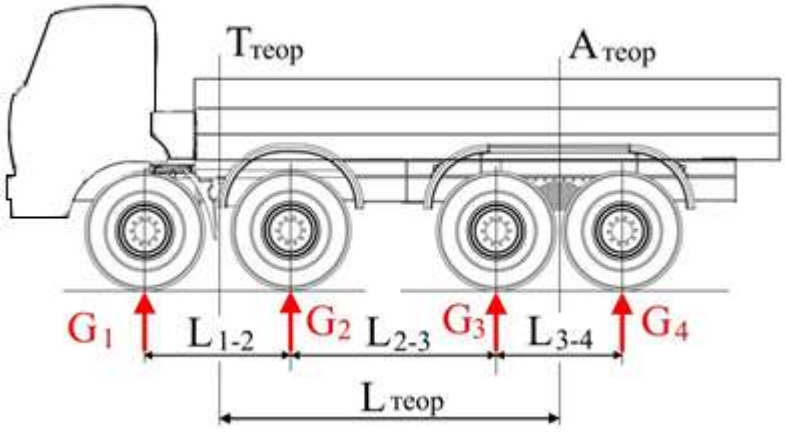


Рисунок 8 – Четырехосный автомобиль

Максимальная нагрузка на передние оси

$$G_{пер} = G_1 + G_2 \quad (7)$$

где: G_1 – максимальна нагрузка на 1 ось;

G_2 – максимальная нагрузка на 2 ось.

Расстояние от оси 1 моста до тереоретической середины переднего моста $Т_{теор}$.

$$L_{T1} = \frac{G_2 \times L_{1-2}}{G_{пер}} \quad (8)$$

где: $L_{1\text{-}2}$–расстояние от центра оси 1-го моста до центра оси 2-го моста.

Если нагрузка между 2 и 3 осью распределяется равномерно, то формула (8) примет следующий вид.

$$L_{\text{Т1}} = \frac{L_{1-2}}{2} \quad (9)$$

Максимальная нагрузка на заднюю тележку

$$G_{\text{зад}} = G_3 + G_4 \quad (10)$$

где: G_3 – максимальна нагрузка на 3 ось;

G_4 – максимальная нагрузка на 4 ось.

Расстояние от оси 3 моста до тереоретической середины задней тележки $А_{теор}$.

$$L_{\text{А1}} = \frac{G_4 \times L_{3-4}}{G_{\text{зад}}} \quad (11)$$

где: $L_{3\text{-}4}$–расстояние от центра оси 3-го моста до центра оси 4-го моста.

Если нагрузка между 2 и 3 осью распределяется равномерно, то формула (11) примет следующий вид.

$$L_{\text{А1}} = \frac{L_{3-4}}{2} \quad (12)$$

Теоретическая база транспортного средства определяется по следующей формуле:

$$L_{\text{тер}} = L_{1-2} - L_{\text{Т1}} + L_{2-3} + L_{\text{А1}} \quad (13)$$

где: $L_{2\text{-}3}$–расстояние от центра оси 2-го моста до центра оси 3-го моста.

3.4 Расчет осевых нагрузок и максимально перевозимого груза

Для правильного конструктивного расположения КМУ на транспортное средство необходимы расчеты осевых нагрузок.

Транспортное средство с бортовой платформой и установленным КМУ должен использоваться без превышения максимальной нагрузки, оговоренной производителем и соответствовать требованиям национальных стандартов.

Важно помнить, что груз, возимый в бортовой платформе, должен располагаться таким образом, чтобы осевая нагрузка на дорогу не превышала допустимую, При расчетах, как правило, предполагают, что груз равномерно распределен по длине бортовой платформы, то есть центр тяжести груза располагается по центру бортовой платформы.

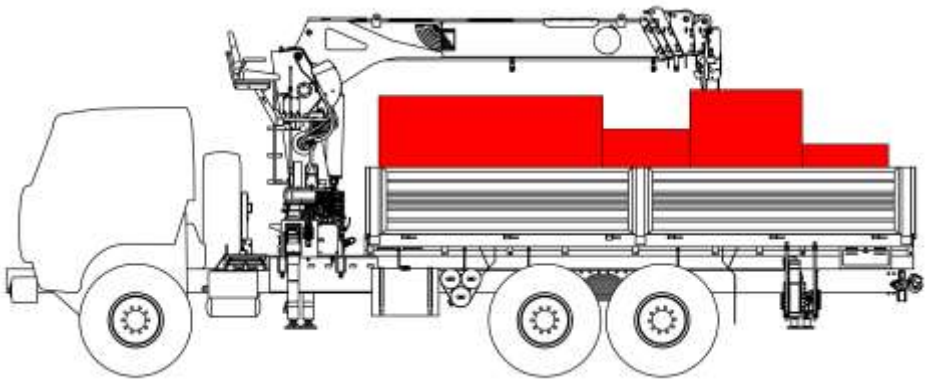


Рисунок 9 – Распределение груза по бортовой платформе

Максимальная загрузка осей автомобиля может быть достигнута за счет перемещения центра тяжести груза.

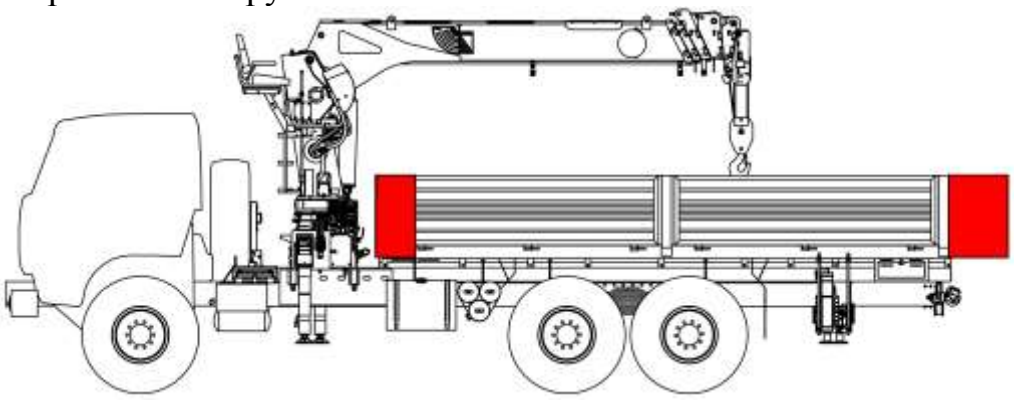


Рисунок 10 – Расположение бортовой платформы

Центр тяжести груза можно смещать за счет перемещения бортовой платформы или если переднее положение платформы четко определено, то за счет изменения длины платформы. Если бортовая платформа короткая, то нагрузка на заднюю ось снижается, если длинная, то нагрузка становиться больше.

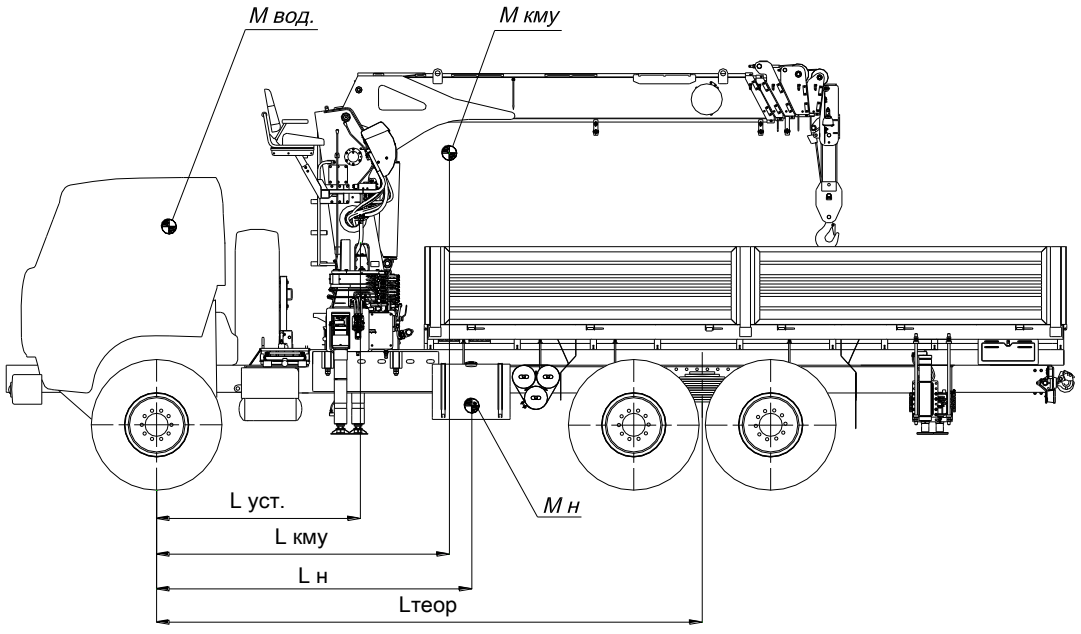


Рисунок 11 – Расположение частей крана

Перед началом расчета нагрузки на оси необходимо определиться с основными частями автомобиля участвующими в расчете. Как правило, это следующие части:

- шасси (автомобиль)
- КМУ;
- дополнительная рама;
- масло, насос, принадлежности;
- водитель, инструменты.

Для выполнения расчета необходимо знать массу каждой части и координату (расстояние) от центра тяжести каждой из частей до теоретической середины переднего моста $Т_{теор}$. В дальнейших расчетах, координату центра тяжести части, которая расположена от передней оси в сторону задней тележки, необходимо брать с положительным знаком, которая расположена в обратную сторону с отрицательным знаком.

Масса КМУ и расположение центра тяжести указаны в Приложении «А».

На первом этапе расчетов необходимо определить распределение массы частей крана по теоретическим центрам передней оси и задней тележки.

Нагрузка на заднюю тележку от узлов крана

$$P_{2\text{i}} = \frac{M_{\text{i}} \times L_i}{L_{\text{теор}}} \qquad (14)$$

где: M_{i} – масса i-ого узла;

L_{i} – координата центра i-ого узла.

Нагрузка на переднюю ось от узлов крана

$$P_{1\text{i}} = M_i - P_{2i} \qquad (15)$$

Нагрузки от массы шасси (автомобиля) необходимо взять из данных производителя шасси (автомобиля).

На втором этапе необходимо найти суммарную нагрузку от шасси (автомобиля) и узлов крана для передней оси и задней тележки

$$P_{1\Sigma} = \sum P_{1i} \qquad (16)$$

$$P_{2\Sigma} = \sum P_{2i} \qquad (17)$$

Полученные значения нагрузок по осям должны быть меньше чем допустимые нагрузки разрешенные производителем шасси (автомобиля) и должны удовлетворять требованиям национальных стандартов.

На следующем этапе необходимо определиться с максимальными нагрузками по осям автомобильного крана. Данные нагрузки можно принять соответствующими допустимыми нагрузкам, на оси разрешенным производителем шасси или занизить до величин удовлетворяющих требованиям национальных стандартов. Данные нагрузки обозначим P_{1max} и P_{2max}.

Определим величину полезной нагрузки для передней оси, задней тележки и общую полезную нагрузку

$$P_{1п} = P_{1max} - P_{1\Sigma} \quad (18)$$

$$P_{2п} = P_{2max} - P_{2\Sigma} \quad (19)$$

$$P_{п\Sigma} = P_{1п} + P_{2п} \quad (20)$$

На следующем этапе необходимо рассчитать координату центра тяжести полезной нагрузки см. - Рисунок 12.

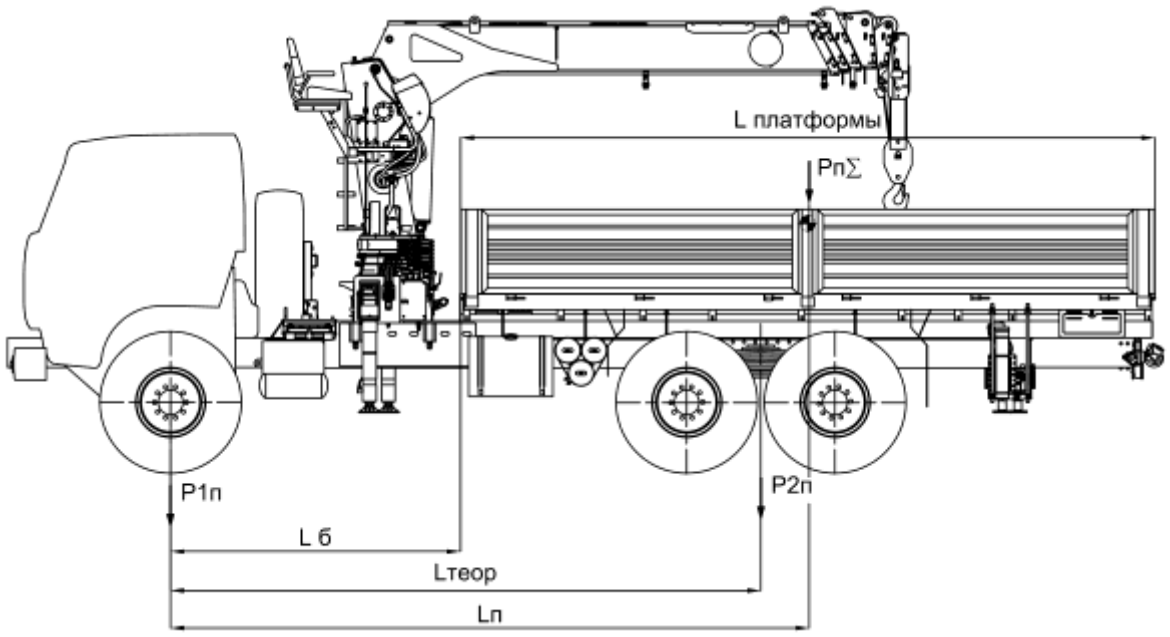


Рисунок 12 – Схема расчетных параметров

$$L_{п} = \frac{P_{2п} \times L_{теор}}{P_{п\Sigma}} \quad (21)$$

После того как мы узнали $L_{п}$ можно узнать полную максимальную длину бортовой платформы, предварительно определив расстояние от первой оси до переднего края бортовой платформы.

$$L_{платформы} = 2 \times (L_{п} - L_{б}) \quad (22)$$

где: $L_{б}$ – расстояние от первой оси до переднего края бортовой платформы.

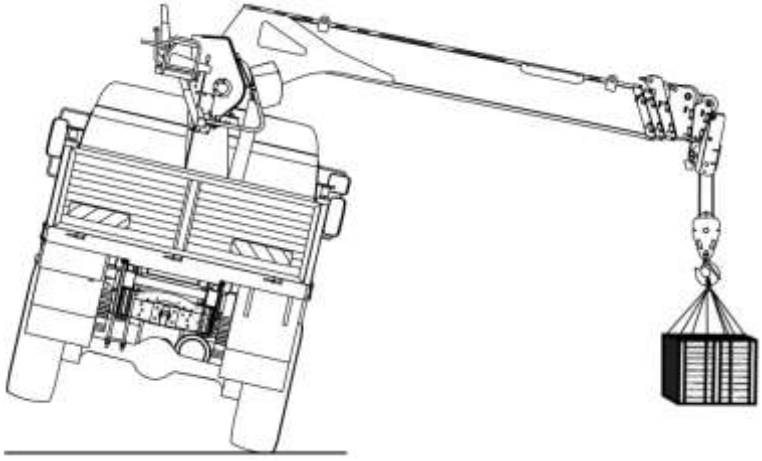
Исходя из максимально возможной длины бортовой платформы можно спроектировать бортовую платформу. На завершающем этапе необходимо определить массу максимально допустимого перевозимого груза.

$$P_{груз} = P_{п\Sigma} - P_{платформы} \quad (23)$$

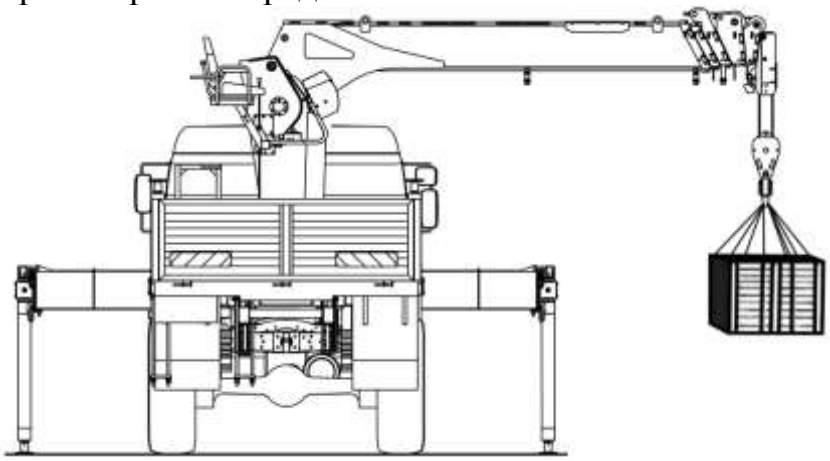
где: $P_{платформы}$ – масса бортовой платформы.

Если будет применена бортовая платформа другой длины (в случае пожеланий заказчика или возможностей производителя) необходимо скорректировать величину максимально допустимого перевозимого груза.

4 Устойчивость



Когда КМУ работает с большим грузом на большом вылете, есть опасность опрокидывания транспортного средства.



Для предотвращения опрокидывания можно оснастить кран выносными опорами. При этом контур опор должен быть достаточным для обеспечения необходимой устойчивости при работе с максимально возможным грузом.

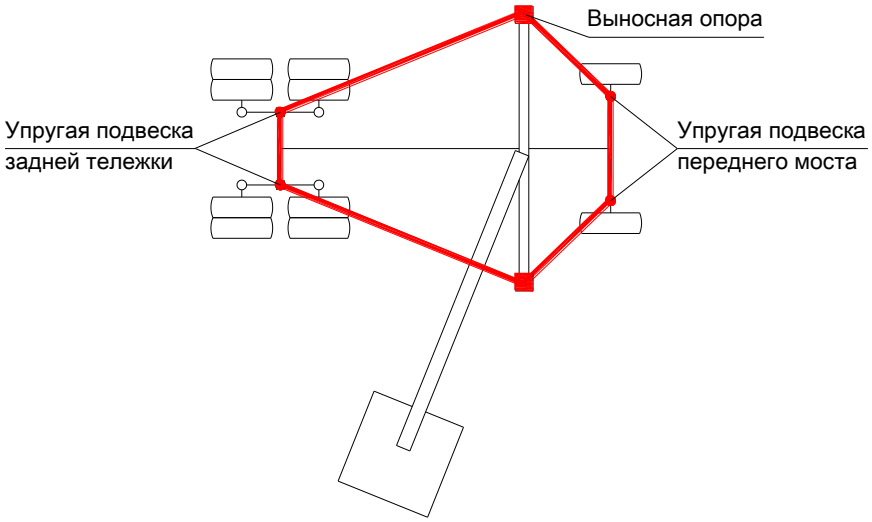
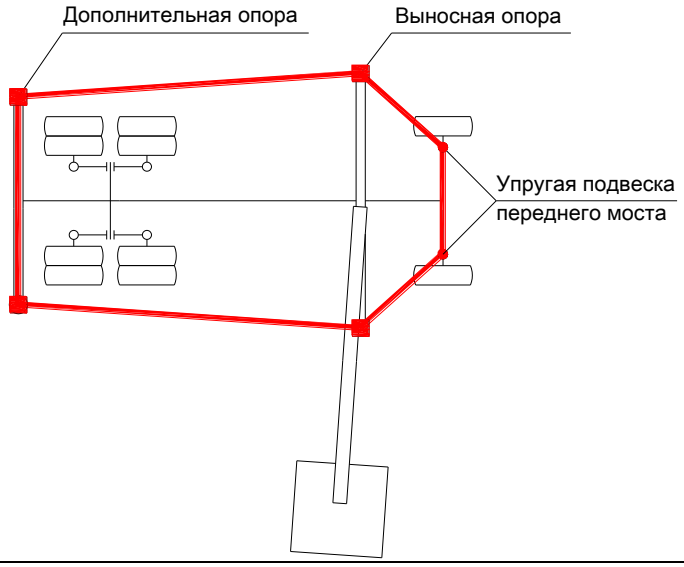
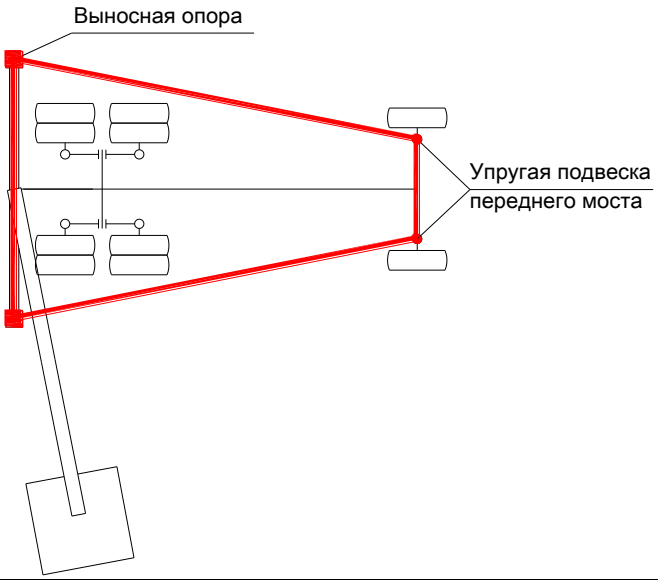
4.1.1 Ребро опрокидывания

Ребро опрокидывания – это теоретическая линия, проходящая через две точки, относительно которой транспортное средство с КМУ может опрокинуться, если его устойчивость окажется недостаточной.

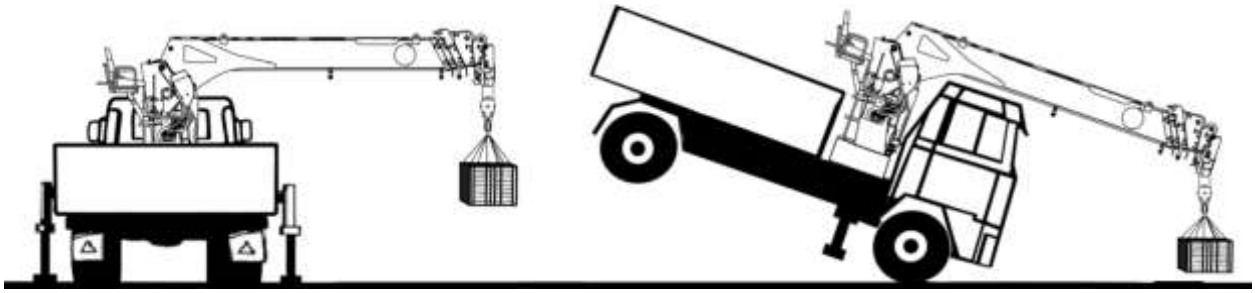
Ребра опрокидывания проходят через точки опирания опор и через точки крепления рессорной подвески осей шасси.

Расположение ребер опрокидывания для кранов-манипуляторов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

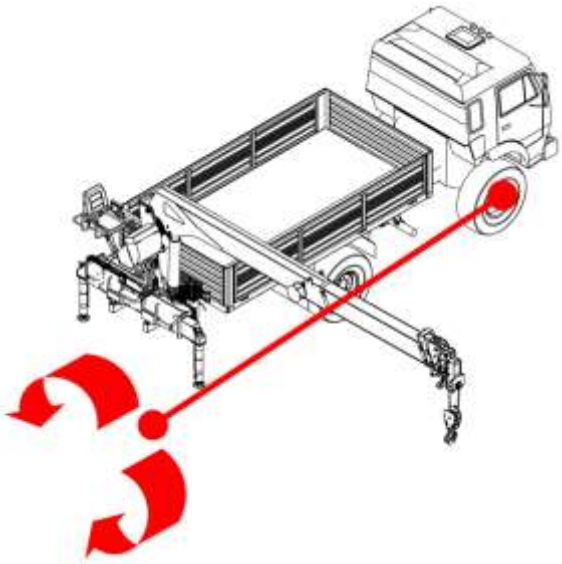
Схема расположения ребра опрокидывания: кран-манипулятор за кабиной без дополнительных опор	
Схема расположения ребра опрокидывания: кран-манипулятор за кабиной с дополнительными опорами	
Схема расположения ребра опрокидывания: кран-манипулятор на заднем свесе	

Если КМУ меняет положение вследствие вращения, то кран будет опрокидываться перпендикулярно тому ребру, за которым находится груз.



Если расчет устойчивости показывает, что транспортное средство с КМУ имеет достаточную устойчивость при работе с одной стороны (иллюстрация слева), это не значит, что устойчивость будет также достаточной при работе с другой стороны, особенно спереди над кабиной транспортного средства (иллюстрация справа). Поэтому очень важно проверить устойчивость транспортного средства с КМУ в различных рабочих зонах при положении стрелы перпендикулярно каждому из ребер опрокидывания.

4.1.2 Коэффициент запаса устойчивости



Основной принцип:

- все массы компонентов, которые действуют со стороны транспортного средства, относительно ребра опрокидывания всегда производят восстанавливающий момент.
- все массы компонентов, которые действуют за ребром опрокидывания относительно транспортного средства, производят опрокидывающий момент.

Если сравнить общий восстанавливающий момент с общим опрокидывающим моментом, то получим величину, известную как коэффициент запаса устойчивости (n).

$$\frac{\text{общий восстанавливающий момент}}{\text{общий опрокидывающий момент}} = n$$

Рекомендуем, чтобы при расчетах коэффициент запаса устойчивости был не менее 1,5.

В соответствие со стандартами РФ, устойчивость, определенная расчетами, может быть использована только для справочных целей.

Для проверки устойчивости крана необходимо проводить испытания на устойчивость в соответствии с национальными стандартами. Для РФ испытания необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 33167-2014.

4.1.3 Примеры расчетных схем

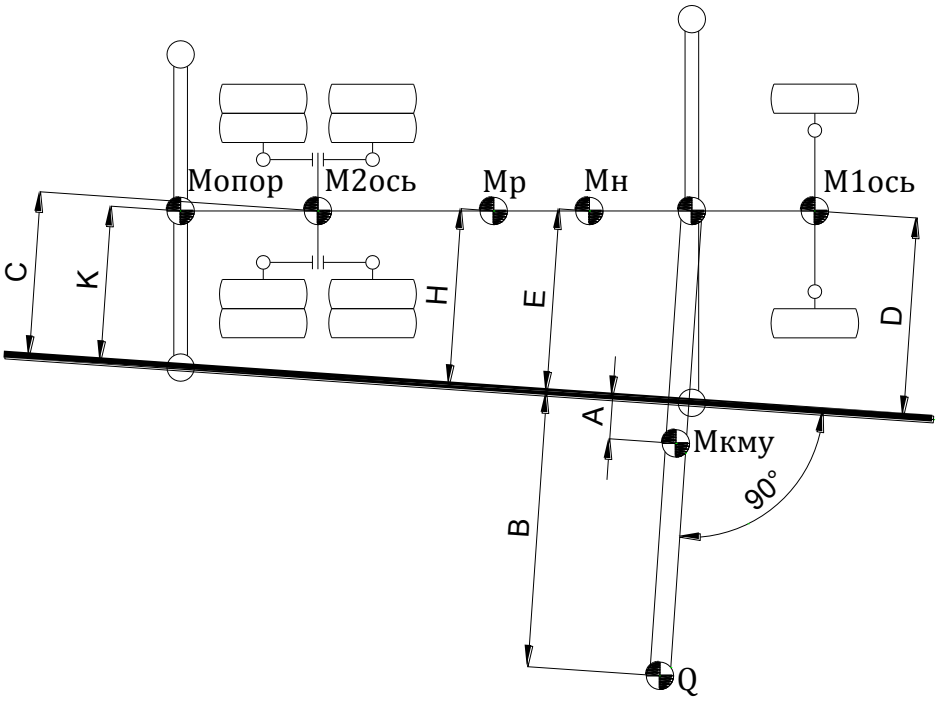


Рисунок 13 – КМУ за кабиной, имеются дополнительные опоры

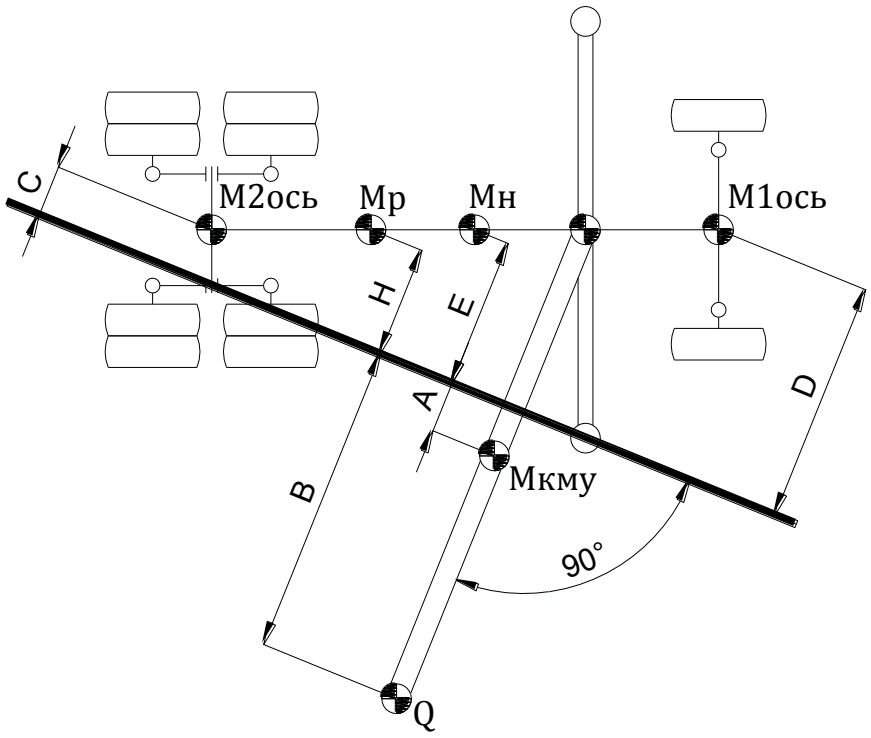


Рисунок 14 – КМУ за кабиной, дополнительные опоры отсутствуют

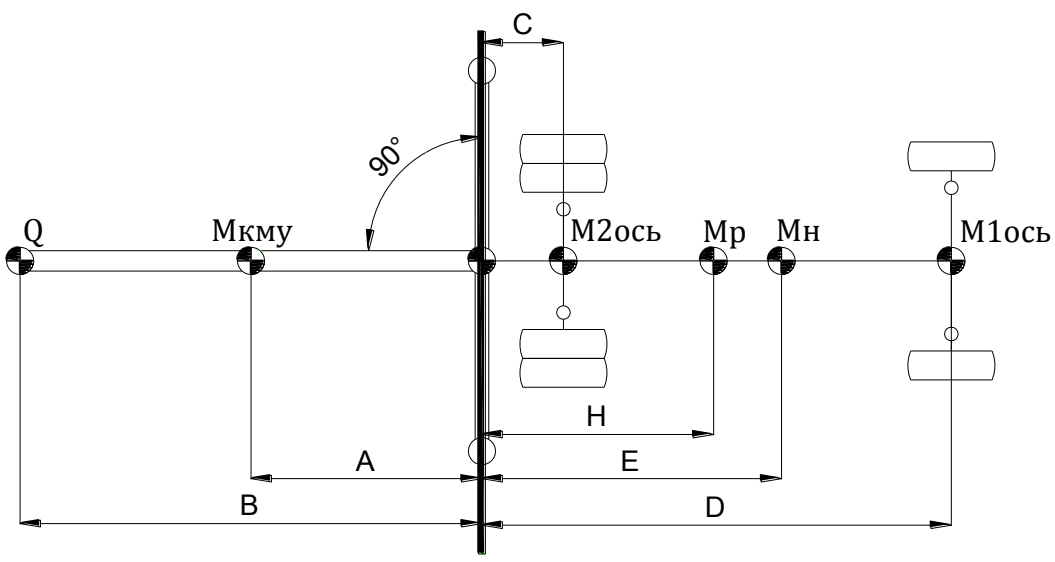


Рисунок 15 – КМУ на заднем свесе автомобиля

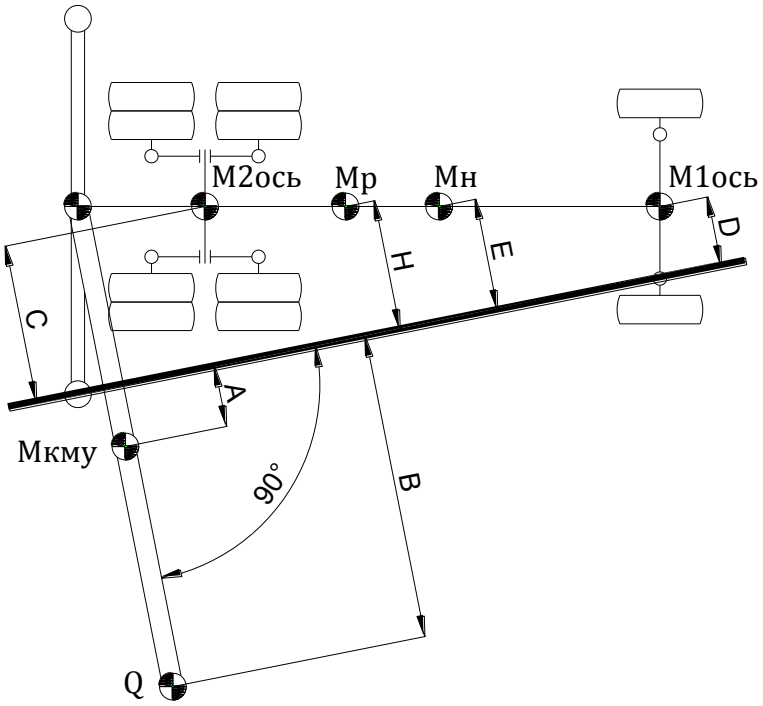


Рисунок 16 – КМУ на заднем свесе автомобиля

$$\frac{M_{1\text{ось}} \times D + M_{2\text{ось}} \times C + M_{\text{р}} \times H + M_{\text{н}} \times E + M_{\text{опор}} \times K}{Q \times B + M_{\text{кму}} \times A} = n \qquad (24)$$

где: $M_{1\text{ось}}$ – масса шасси (автомобиля) приходящаяся на переднюю ось;

D – расстояние от центра тяжести $M_{1\text{ось}}$ до ребра опрокидывания;

$M_{2\text{ось}}$ – масса шасси (автомобиля) приходящаяся на заднюю тележку;

C – расстояние от центра тяжести $M_{2\text{ось}}$ до ребра опрокидывания;

$M_{\text{р}}$ – масса дополнительной рамы;

H – расстояние от центра тяжести $M_{\text{р}}$ до ребра опрокидывания;

$M_{\text{н}}$ – масса насоса, рабочей жидкости, дополнительного оборудования;

E – расстояние от центра тяжести $M_{\text{н}}$ до ребра опрокидывания;

$M_{\text{опор}}$ – масса дополнительных опор;

K – расстояние от центра тяжести $M_{\text{опор}}$ до ребра опрокидывания;

$M_{\text{кму}}$ – масса КМУ (см. Приложение «А»);

A – расстояние от центра тяжести $M_{\text{кму}}$ до ребра опрокидывания (см. Приложение «А»);

Q – масса груза на максимальном вылете (см. Приложение «А»);

B – расстояние от центра тяжести Q до ребра опрокидывания (см. Приложение «А»).

Внимание, если $M_{\text{кму}}$ находится перед линией опрокидывания, то выражение $M_{\text{кму}} \times A$ должно находиться в числителе.

5 Монтаж КМУ и дополнительных опор

5.1 Монтажная база

ВНИМАНИЕ!
ПРИ МОНТАЖЕ КМУ НА ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ВСЕГДА СЛЕДУЕТ РУКОВОДСТВОВАТЬСЯ УКАЗАНИЯМИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Монтаж КМУ и дополнительных опор осуществляется с помощью стремяночных соединений и кронштейнов. При этом максимальная ширина рамы транспортного средства не должна быть больше максимально допустимой.

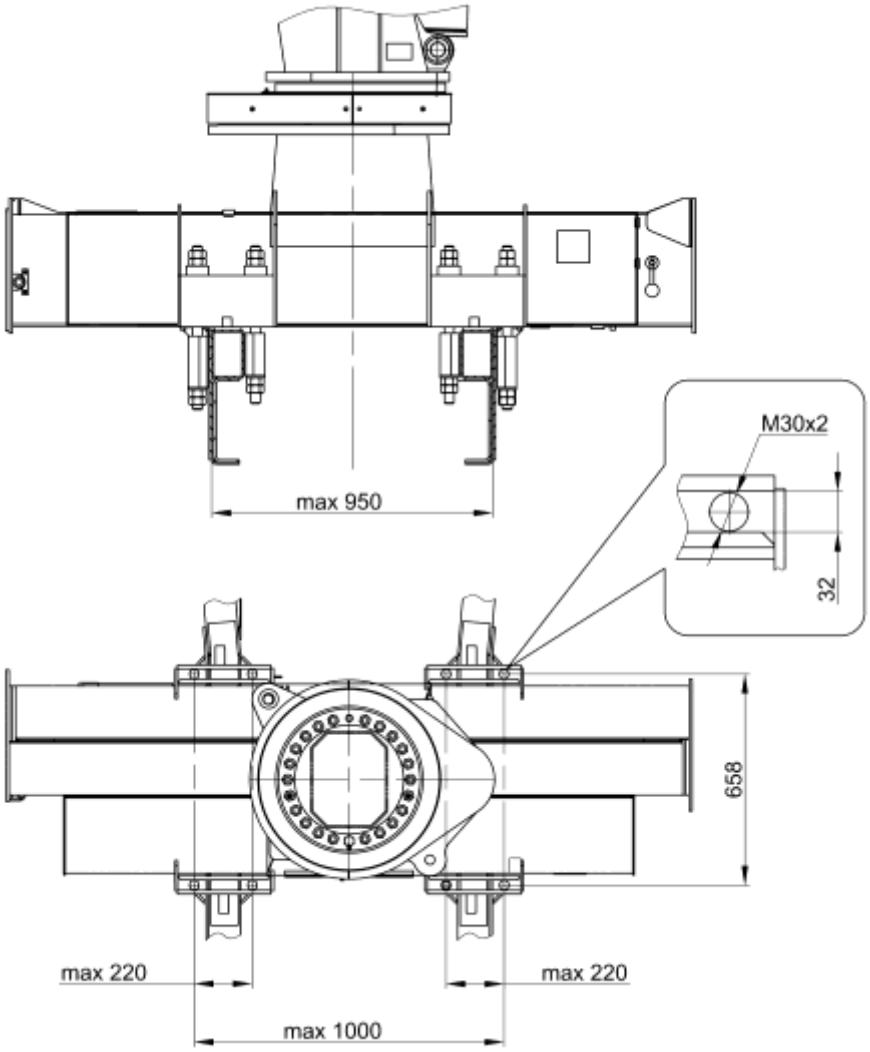


Рисунок 17– Монтажная база КМУ

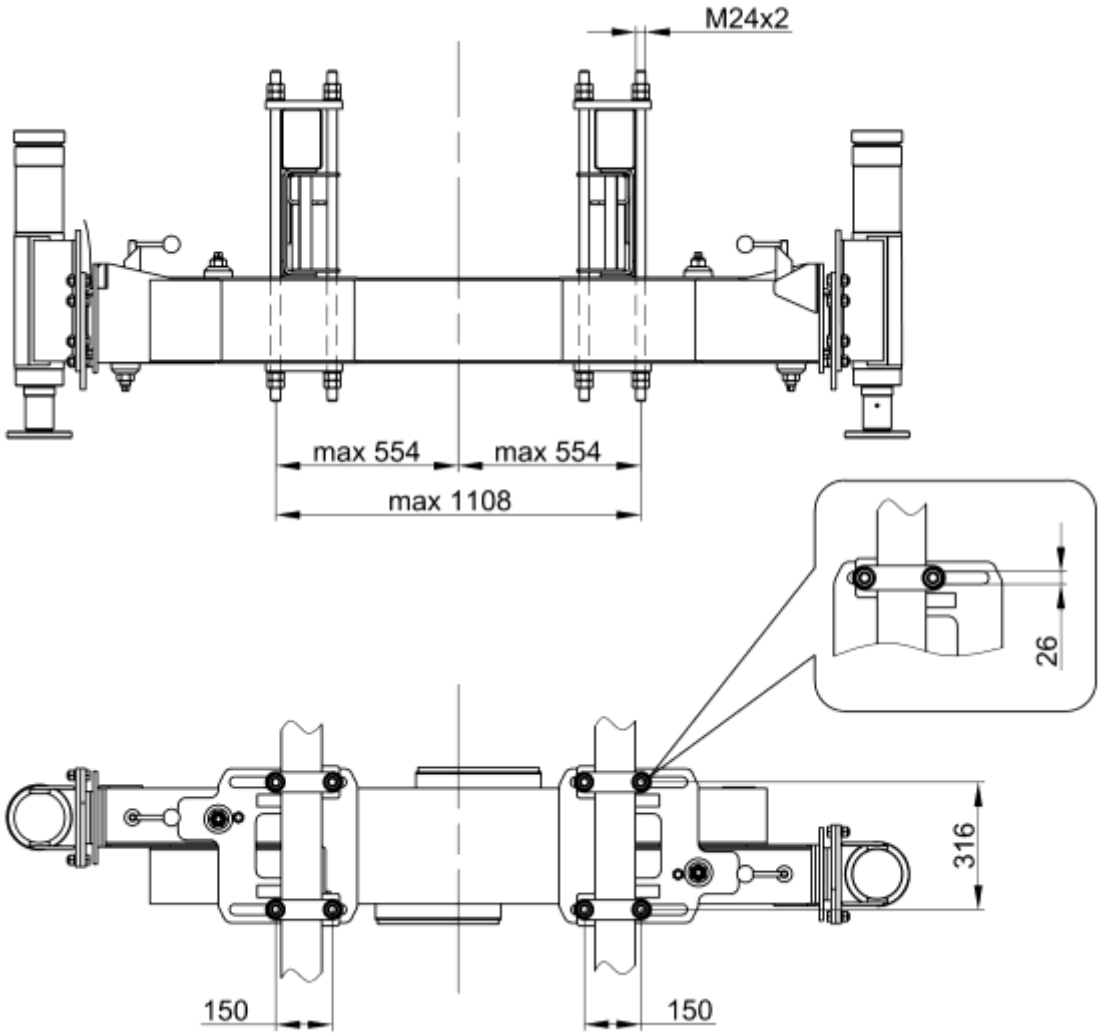


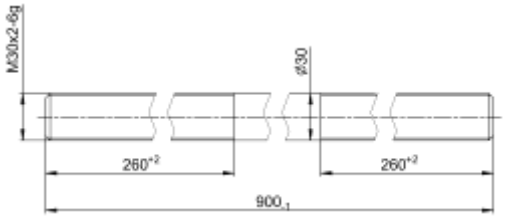
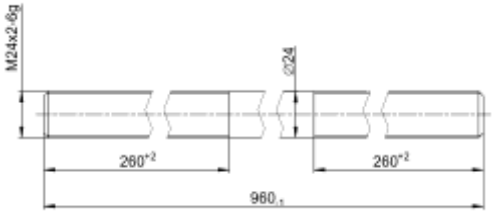
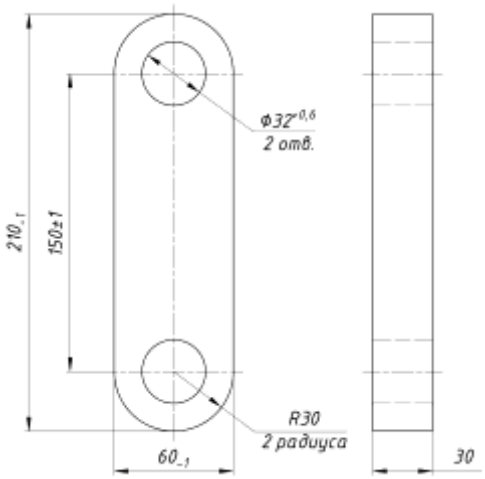
Рисунок 18– Монтажная база дополнительных опор

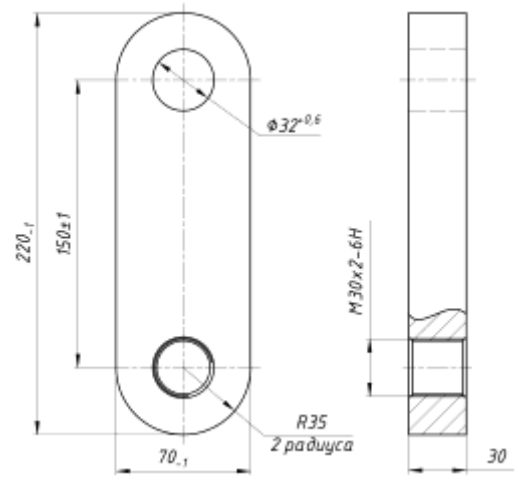
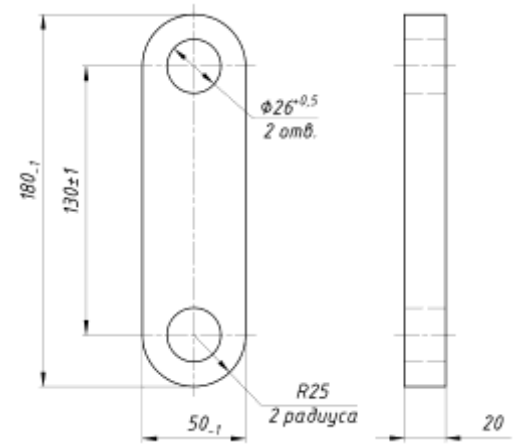
ВНИМАНИЕ!
РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ КАБИНОЙ ВОДИТЕЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И КМУ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 50 ММ

5.2 Монтажный комплект

Комплект крепежа заказывается вместе с КМУ. В монтажный комплект входят шпильки, планки и гайки, необходимые для крепления КМУ. При выборе шпилек, необходимо точно определить длину шпильки и резьбы. Технические данные по комплекту см. - Таблица 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение для заказа	Размеры, мм	Деталь
Шпилька КМУ-150.91.401		
Шпилька КМУ-150.91.402		
Планка КМУ-150.91.403		
Планка КМУ-150.91.404		

Наименование, обозначение для заказа	Размеры, мм	Деталь
		
Планка КМУ-150.91.405		
Гайка М24х2-6Н.10.019 ГОСТ 5915-70		
Гайка М30х2-6Н.10.019 ГОСТ 5915-70		

5.3 Соединения

КМУ и дополнительные опоры крепятся на надрамник несколькими видами монтажа:

- стремянками;
- шпильки к кронштейну на болтах.

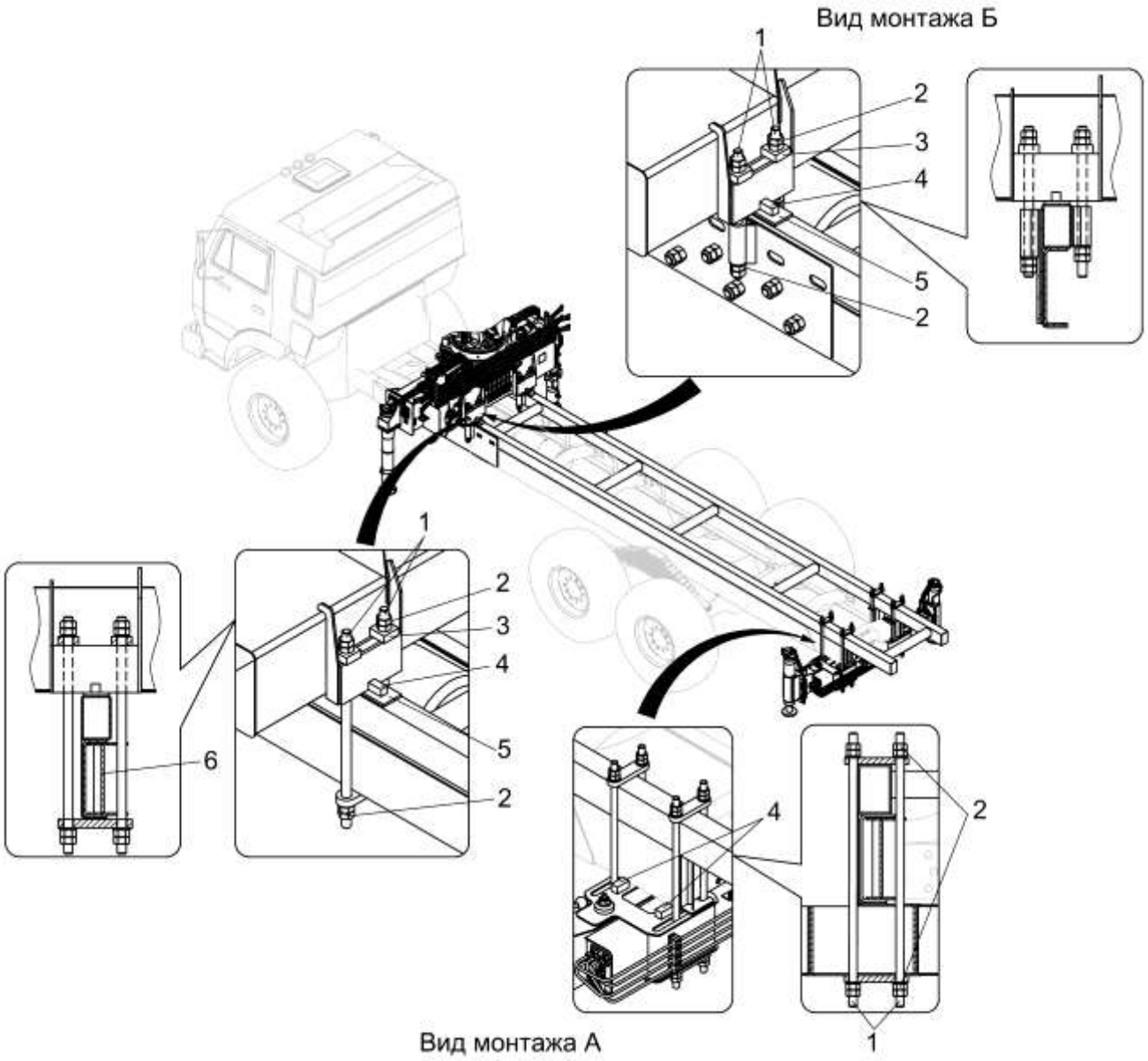


Рисунок 19 - Виды монтажа

5.3.1 Соединение стремянками

Поставляемые с КМУ монтажные шпильки 1 вид монтажа А (Рисунок 19) изготавливаются из высокопрочного материала и поэтому не подвергаются деформации ни при низких, ни при высоких температурах. Резьбу монтажной шпильки нельзя подвергать повторной нарезке.

При использовании стремяночных соединений исключается деформация нижней полки лонжерона и обеспечивается равномерное распределение нагрузки по верхней полке лонжерона рамы транспортного средства, повышается надежность и долговечность элементов крепления.

В стремяночных соединениях используются шпильки с классом прочности 10.9.

Прочное резьбовое соединение должно затягиваться только гайкой. Моменты затяжки - Таблица 3.

При использовании стремяночных соединений для предотвращения сжатия и деформации лонжеронов транспортного средства применяют распорки 6 (Рисунок 19) между полками лонжерона. Применяются распорки разных конструкций, толщин и размеров по высоте. Пример распорки показан см. – Рисунок 20. Распорки не включены в комплект крепежа из-за различий по высоте лонжеронов рамы для различных типов транспортных средств.

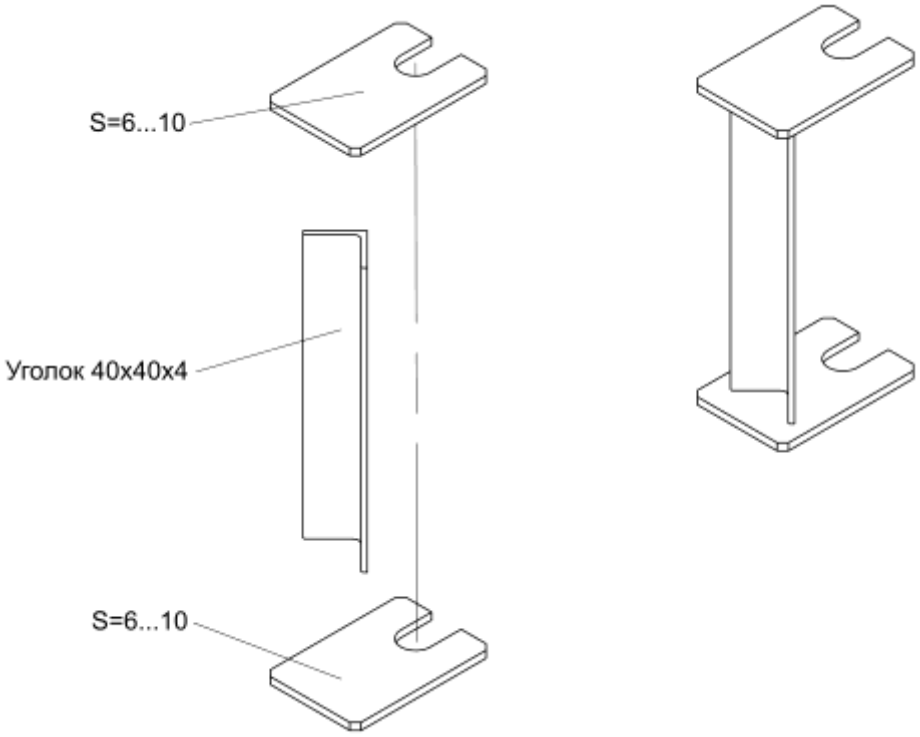


Рисунок 20 - Распорки

5.3.2 Соединения шпильками к кронштейнам на болтах

При этом виде монтажа используются приварные втулки А. Первая втулка приваривается к кронштейну крепления надрамника. Вторая втулка приваривается напротив первой на надрамник. К втулкам приваривают два боковых усиливающих листа Б (Рисунок 21).

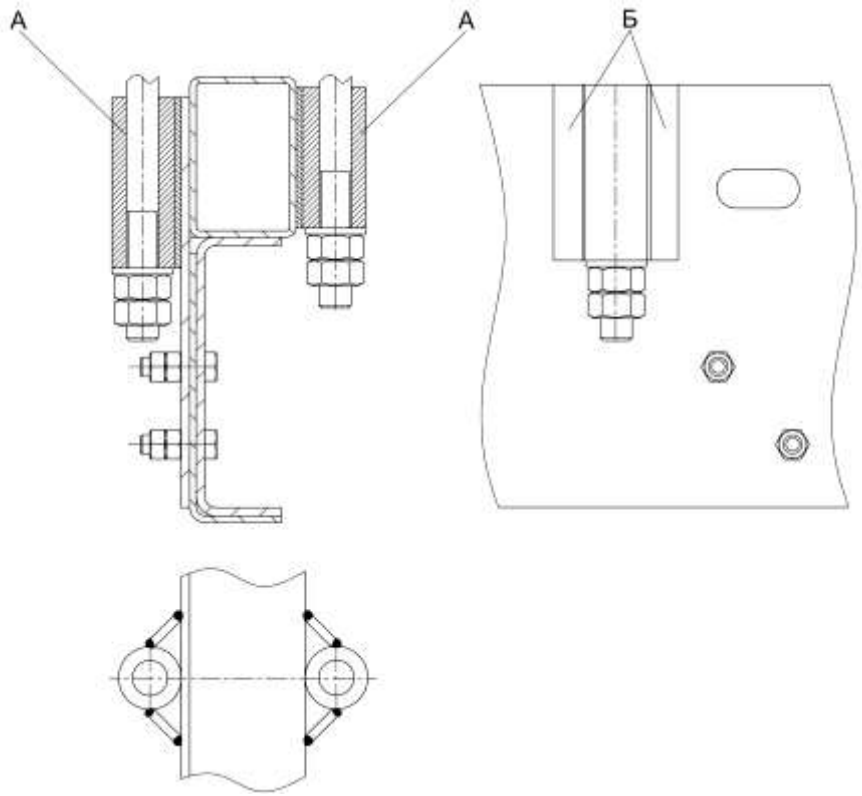


Рисунок 21– Приварные втулки

5.4 Надрамник

Надрамник представляет собой узел привязки между КМУ и транспортным средством.

Надрамник служит для передачи нагрузки с лонжерона на раму транспортного средства в транспортном положении.

5.4.1 Общие требования

Использование надрамника может преследовать следующие цели:

- равномерно распределить нагрузку на раму транспортного средства;
- обеспечить зазор между колесами или другими узлами и деталями транспортного средства, которые располагаются выше полок лонжеронов транспортного средства;
- обеспечить жесткость и уменьшить напряжение в заднем свесе рамы.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
УСТАНАВЛИВАТЬ КМУ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА РАМУ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

К конструкции надрамника предъявляется ряд требований:

- надрамник должен иметь закрытый профиль, например прямоугольную трубу, как наиболее жесткий и дающий необходимый момент сопротивления при работе на изгиб;

- профиль надрамника должен быть ровным, соответствовать конфигурации рамы транспортного средства и опираться на верхние лонжероны рамы транспортного средства;
- поперечины надрамника должны располагаться над поперечинами рамы транспортного средства;
- для поперечин надрамника использовать швеллерные профили со снятой фаской;
- габаритные размеры профиля надрамника вытекают из требуемого момента сопротивления для кузова и транспортного средства;
- надрамник должен быть несколько вынесен вперед за габарит рамы для обеспечения плавности нарастания нагрузки;
- для равномерного распределения нагрузки передние концы профиля надрамника должны иметь скос под углом 45º;
- для исключения концентрации напряжений и появления трещин передние кромки профиля должны быть закруглены. Радиус закругления должен составлять не менее 5 мм;
- надрамник должен надежно крепиться к раме и лонжеронам транспортного средства (с помощью кронштейнов) для создания единой металлоконструкции, сопротивляющейся силовой моментной нагрузке.

Прочность и жесткость надрамника обеспечивается увеличением высоты и толщины профиля, поперечинами с очень высокой жесткостью на кручение и диагональными связями. Усиление применяется только в задней части транспортного средства.

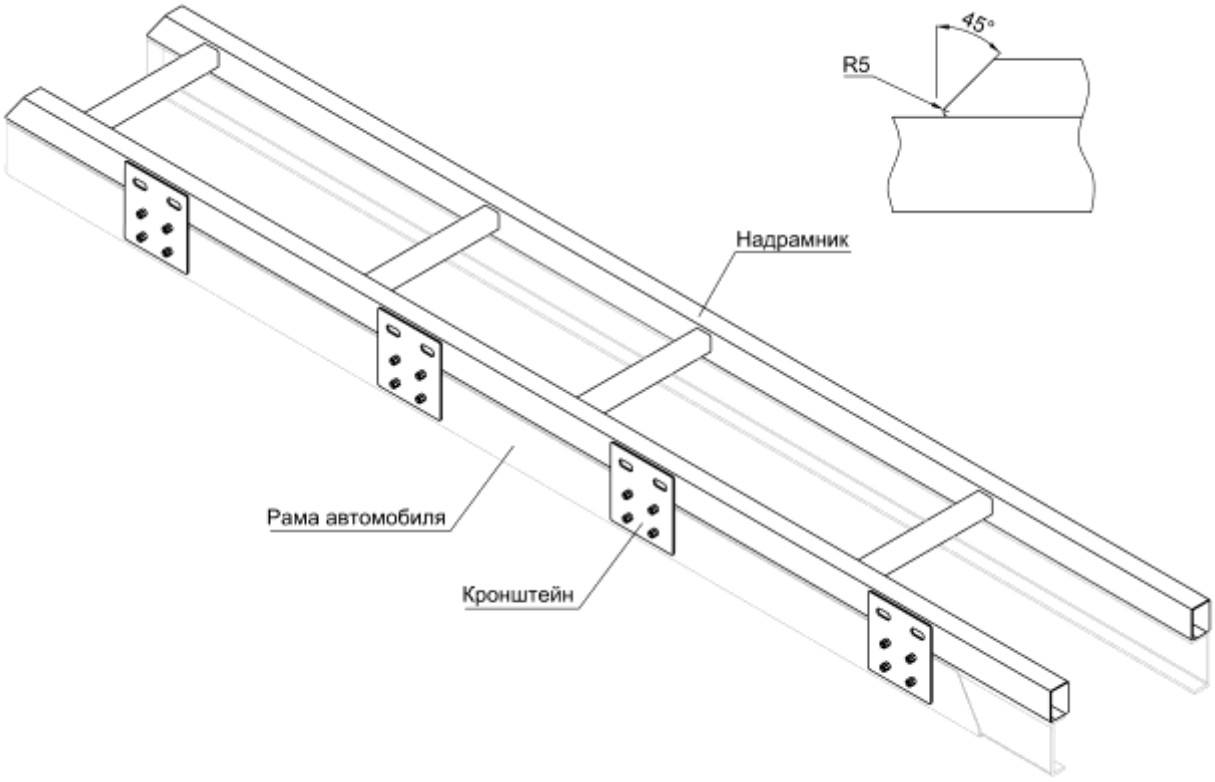


Рисунок 22– Надрамник

5.4.2 Выбор материала, способа сварки и сварочных присадок для надрамника

Во время работы КМУ надрамник и рама транспортного средства должны выдерживать все внешние нагрузки (изгибающие и скручивающие нагрузки). Чтобы избежать сбоев в работе КМУ и транспортного средства, необходимо выбрать подходящий материал и соответствующий способ сварки.

Для изготовления надрамника необходимо использовать сталь 10ХСНД, 09Г2С или аналогичную ей по физико-механическим свойствам. Марка стали10ХСНД и 09Г2С обладает высокой прочностью и хорошей свариваемостью. При использовании другой стали необходимо проконсультироваться со специалистами АО «ГАКЗ».

В качестве способа сварки обычно применяют сварку дуговую в защитном газе.

При выборе присадочного материала необходимо иметь в виду то, что лучше всего использовать присадочный материал с высокой вязкостью, который снизит опасность образования трещин.

Соответствующие инструкции по проведению сварочных работ содержатся в разделе «Сварочные работы на раме транспортного средства», а также в специальной литературе. Необходимо также следовать рекомендациям производителя транспортного средства.

Используемые для крепления конструкции болты и гайки должны относиться к классу прочности 10.9. Шайбы должны иметь показатели прочности не менее 200НВ.

Таблица 3– Момент затяжки резьбовых соединений КМУ

Диаметр резьбы	Класс прочности	Момент затяжки (Н·м)
М30х2	10.9	500-600
М24х2	10.9	400-450

5.4.3 Крепление надрамника к раме транспортного средства

Выбор крепления производить в зависимости от типа и назначения транспортного средства. Количество креплений выбирать таким образом, чтобы обеспечивалось восприятие тормозных и боковых усилий.

Надрамник крепиться кронштейнам и к боковым стенкам лонжеронов транспортного средства резьбовыми соединениями. При креплении надрамника необходимо применять резьбовые соединения класса прочности не ниже 10.9 с обеспечением надежной фиксации от самоотворачивания. Использование в качестве предохранении от самоотворачивания гроверных или пружинных шайб – не допускается.

Надрамник крепится к раме транспортного средства болтами М14. В особых случаях могут применяться болты М16.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! СВЕРЛИТЬ ОТВЕРСТИЯ НА ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЯХ РАМЫ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА



Для крепления кронштейнов используются существующие и вновь сделанные отверстия в лонжеронах транспортного средства.

При сверлении рамы транспортного средства необходимо соблюдать допустимые расстояния между отверстиями см. - Рисунок 23.

Максимальный диаметр отверстий на лонжеронах между передней и задней осью (осями) не должен превышать 20 мм.

Расстояние A между центром отверстия и верхней кромкой лонжерона должно составлять не менее 3 D или не менее 40 мм.

Расстояние B между рядом находящимися отверстиями должно быть не менее 4 D.

Расстояние C между рядами отверстий должно быть не менее 3 D.

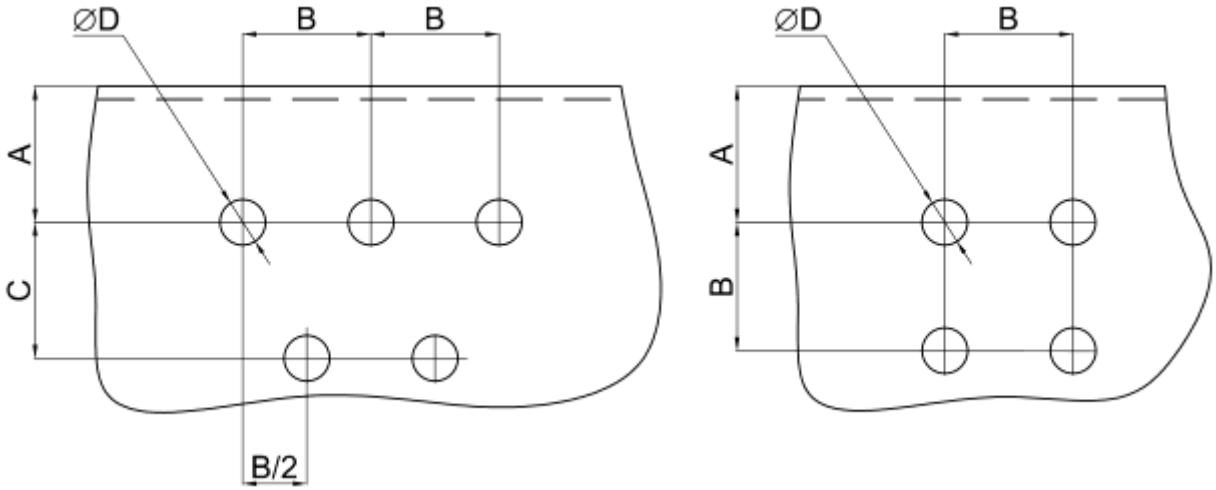


Рисунок 23– Расположение отверстий

5.4.4 Сварочные работы на раме транспортного средства

Необходимо по возможности избегать проведения сварочных работ на раме транспортного средства. Если этого избежать нельзя (например, при удлинении рамы транспортного средства), то сварочные работы должны быть проведены с особой тщательностью и только компетентным персоналом. При этом следуйте инструкциям производителя транспортного средства.

Перед выполнением сварочных работ во избежание попадания сварочных брызг прикрыть рессоры и баллоны пневмоподвески. Не допускать соприкосновения сварных электродов или сварочных клещей с рессорами.

Перед выполнением сварочных работ необходимо прикрыть топливный бак и систему питания (трубопроводы и т. п.).

Во избежание концентраций напряжений в надрезе вследствие проваров зашлифовать сварные швы.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ!
ПРИВАРИВАТЬ КРАНОВУЮ КОНСТРУКЦИЮ К РАМЕ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Для защиты электронных компонентов от перенапряжений при выполнении электросварочных работ соблюдать следующие меры по технике безопасности:

- отсоединить минусовой и плюсовой провод аккумулятора;
- заземление сварочного аппарата должно находиться как можно ближе к месту сварки;
- ток не должен протекать через подшипники или точки соединения;
- обеспечить защиту пластиковых труб и проводки.

После окончания сварочных работ:

- удалить металлическую стружку от сверления;
- зачистить кромки от заусенцев;
- подготовить поверхность к окраске;
- покрыть все очищенные от краски детали грунтовкой или лаком;
- принять меры по антикоррозийной защите деталей.

5.4.5 Приваривание кронштейнов

Перед проведением сварочных работ на несущих конструкциях КМУ (высокопрочная мелкофракционная сталь) необходимо получить разрешение от АО «ГАКЗ».

Кронштейны приваривают к надрамнику следующим образом.

Сварочный шов 1 (Рисунок 24) необходимо провести по всему контору прилегания кронштейна к надрамнику.

Отверстия в кронштейнах должны быть полностью заварены сварочным швом 2.

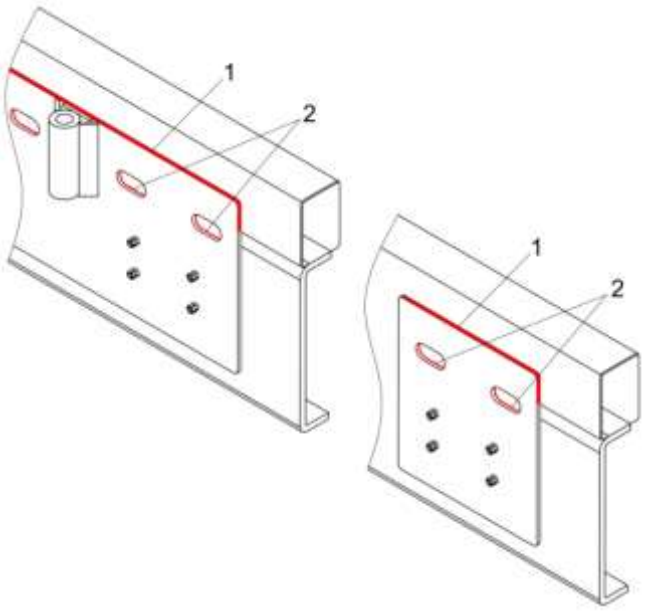


Рисунок 24– Приварка кронштейнов

6 Крановая конструкция

6.1 Требования к монтажу крановой конструкции

Крановая конструкция состоит из КМУ, надрамника и дополнительных опор (если они устанавливаются).

При установке КМУ необходимо между карманами и гайками поместить дополнительные прямоугольные шайбы 3 (Рисунок 19), которые после окончания монтажа привариваются к карманам.

Монтажные шпильки фиксируют на обоих концах гайками 2 и затягивают динамометрическим гаечным ключом. Моменты затяжки для монтажных болтов приведены – см. Таблица 3.

При установке КМУ его балки должны плотно прилегать к надрамнику. Зазор необходимо устранить с помощью стальных плит (листов) 5.

От продольного и поперечного смещения КМУ и дополнительных опор устанавливаются ограничители 4. Их необходимо установить после монтажа КМУ и дополнительных опор.

6.2 Дополнительные работы перед и во время монтажа

6.2.1 Установка вспомогательных средств для подъема

На КМУ оснащенных верхним сиденьем и подъемной площадкой должны быть установлены соответствующие вспомогательные средства (ступеньки, перила), которые обеспечивают безопасность перехода с одного операторского места на другое.

6.2.2 Установка дополнительных опор

Установка дополнительных опор необходимых для КМУ зависит от осевых нагрузок и устойчивости, от свеса транспортного средства, от вида монтажа, конструкции установки и т.д. Для установки дополнительных опор всегда требуется расчет осевых нагрузок и устойчивости транспортного средства.

Расположение дополнительных опор не должно препятствовать работе транспортного средства, а также проведению работ по техническому обслуживанию. При необходимости следует поместить распорные блоки между дополнительными опорами и рамой транспортного средства.

Необходимо обеспечить легкость хода карданного вала и неограниченный диапазон хода подвески.

Обеспечьте наличие достаточного клиренса и угла свеса.

При установке дополнительных опор их необходимо установить таким образом, чтобы табличка (с обозначением, заводским номером и т. д.) находилась с левой стороны транспортного средства по ходу движения.

7 Гидравлика на КМУ

Важным фактором, обеспечивающим бесперебойную работу КМУ, является надлежащая гидросистема.

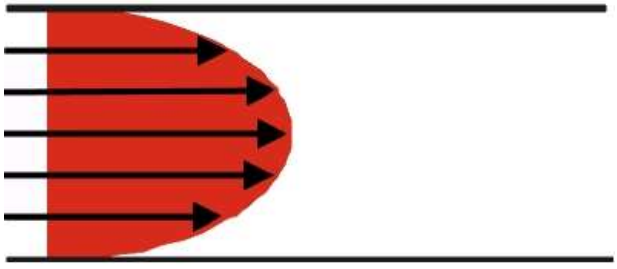
Гидравлический привод КМУ выполнен по однонасосной схеме с насосом постоянного объёма. Управление опорами осуществляется посредством гидрораспределителя с открытым центром, а управление рабочими операциями осуществляется посредством гидрораспределителя с закрытым центром, позволяющим совмещать работу нескольких рабочих операций.

7.1 Основные принципы гидравлики

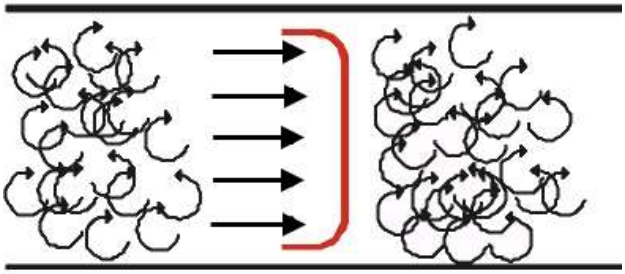
Гидравлические трубопроводы (жесткие трубы и гибкие рукава) являются незаменимыми частями гидравлической системы. Гидравлическое масло движется по этим трубопроводам под определенным давлением с определенной скоростью. При этом создается необходимая объёмная подача.

Поток может быть ламинарный или турбулентный.

Ламинарный (скорость течения уменьшается по мере приближения к стенке трубопровода):



Турбулентный (скорость течения постоянная по всему сечению трубопровода):



При увеличении скорости потока его структура изменяется в зависимости от трения о стенки трубы, переходя от ламинарной к турбулентной. При этом давление обратного подпора и мощность рассеивания увеличиваются (происходит нагрев масла). Поэтому, правильный выбор размера труб и рукавов чрезвычайно важен.

На кране-манипуляторе используются разнообразные типы и размеры трубопроводов. Можно представить общую классификацию типов:

- напорные трубопроводы;
- сливные трубопроводы;
- всасывающие трубопроводы;
- дренажные трубопроводы.

7.2 Типы трубопроводов

7.2.1 Напорные трубопроводы

Трубопроводы, соединяющие насос с распределительной аппаратурой и исполнительными органами (гидроцилиндрами и гидромоторами) относятся к категории напорных трубопроводов.

Параметры:

Относительно малый диаметр трубы и толстые стенки;

Скорость течения масла относительно высокая……..v = 5...7м/с;

Давление очень высокое……p_{max} = 350бар.

Благодаря наличию разнообразных клапанов и относительно малому диаметру труб значительное сопротивление потоку неизбежно существует в напорных трубопроводах. Для снижения гидравлического сопротивления следует избегать лишних изгибов трубопроводов (угольников и т. п.), насколько это возможно.

7.2.2 Сливные трубопроводы

По сливному трубопроводу гидравлическая жидкость сливается из гидрораспределителя в гидробак.

Параметры:

Большой диаметр для снижения давления обратного подпора;

Скорость течения масла низкая…….v = 1...3м/с;

Давление (давление подпора) низкое……p = 0...15бар.

7.2.3 Всасывающий трубопровод

По всасывающему трубопроводу гидравлическая жидкость из гидробака поступает в насос. Для предотвращения кавитации необходимо принять все меры к уменьшению потерь давления во всасывающем трубопроводе.

Параметры:

Большой диаметр для снижения потерь давления на всасывании;

Минимальное допустимое давление (абсолютное)…..$p_{абс}$ = 0,8бар;

Максимальная скорость подачи масла низкая……..v_{max} = 1м/с.

При монтаже на заднем свесе автомобиля допускается использовать гидробак крана-манипулятора. При этом всасывающий трубопровод должен иметь внутренний диаметр не менее 45мм.

7.2.4 Дренаж

При работе насосов и гидромоторов в их корпусах образуются утечки гидравлической жидкости, которые необходимо отводить в гидробак по отдельной магистрали, не имеющей обратного давления подпора. На гидробаке имеется отдельный патрубок для дренажа.

Магистраль дренажа заложена в конструкции вращающегося соединения крана-манипулятора, что даёт возможность легко установить лебедку позднее при необходимости.

Магистраль дренажа не должна соединяться с трубопроводом слива ни при каких обстоятельствах, поскольку в противном случае давление подпора, возникающее в сливной трубе, может повредить компоненты, к которым подключен дренаж.

Параметры:

Максимальное допустимое давление……p = 2бара;

Максимальная скорость течения масла низкая……v_{max} = 1м/с.

Обеспечение минимальных потерь давления

7.3 Выбор поперечного сечения (внутреннего диаметра)

Выбор поперечного сечения очень важен для того, чтобы свести к минимуму обратный подпор и потери на трение.

Следующие таблицы предоставляют рекомендуемые линейные скорости подачи масла:

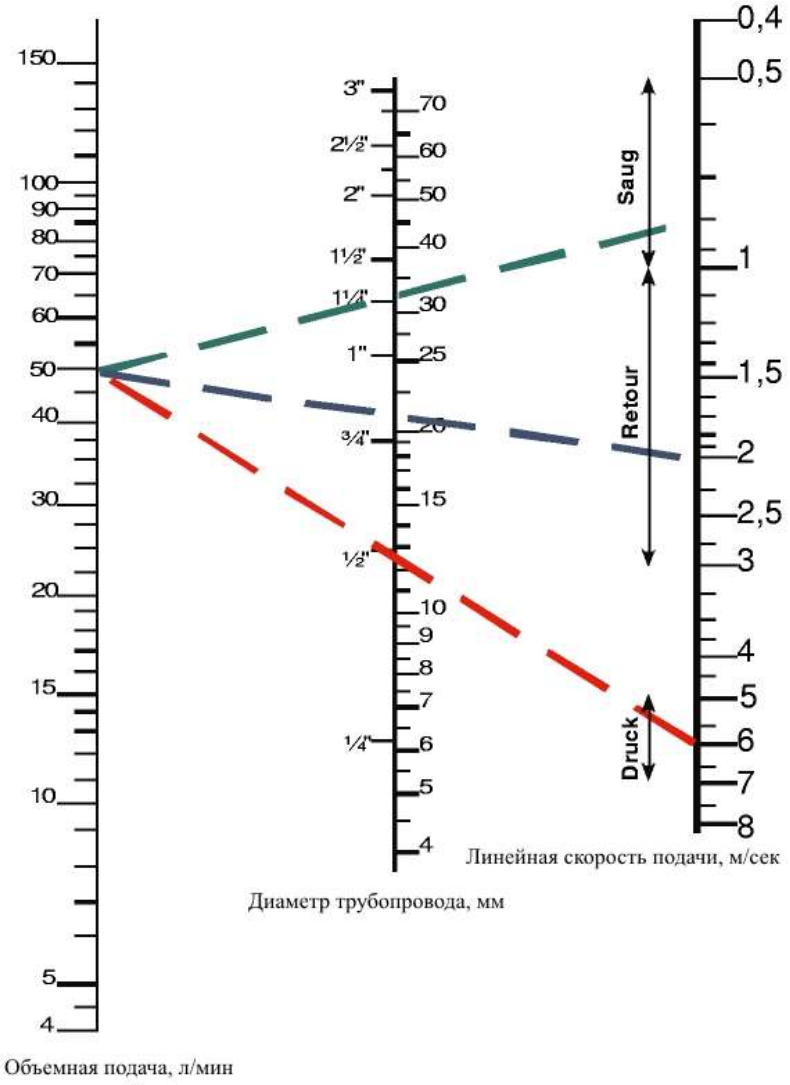
Всасывающая труба ……0,5 - 1 м/с;

Сливная труба……..3 - 5 м/с;

Напорная труба……5 - 8 м/с;

Дренажная труба…….0,5 - 1 м/с.

Чем длиннее труба, тем больше должен быть размер поперечного сечения!



Оптимальный размер поперечного сечения достигается по вышеприведенной таблице при совмещении двух факторов: объема подачи (л/мин) и линейной скорости течения масла (м/сек).

Предупреждение! В расчетах должен использоваться фактический объем подачи, а не паспортные данные насоса (особенно во всасывающем трубопроводе).

7.4 Кавитация

Кавитация означает эрозию мелких частиц с поверхности материала. Кавитация может возникнуть в гидравлических устройствах (насос и гидрораспределитель). Причина данного явления – это быстрое повышение температуры или резкое падение давления (отрицательное давление).

В результате может быть нанесен существенный ущерб компонентам гидросистемы (в первую очередь насосу).

Единственным способом предотвратить кавитацию на насосе является уменьшение отрицательного давления во всасывающей трубе.

Это можно осуществить следующим образом:

– уменьшить подачу насоса (если она слишком высокая);

- увеличить диаметр трубы (меньшее трение о стенки трубы);
- укоротить всасывающую трубу (меньшее трение о стенки трубы);
- установить бак выше, чем насос (увеличение высоты всасывания);
- не устанавливать во всасывающей магистрали фильтр без проведения расчёта потерь давления;
- предварительно создать в баке 1...3 бара избыточного давления.

7.5 Дополнительное гидравлическое оборудование

Кроме трубопроводов, входящих в состав крана-манипулятора, могут присоединяться другие гидравлические магистрали: напор, всасывание и дренаж насоса, а также трубопроводы к дополнительным опорам.

На кране-манипуляторе должны быть установлены: сливной фильтр и воздушный фильтр, совмещённый с заливным. Установка дополнительных фильтров не требуется.

7.6 Гидробак

Гидробак в гидравлической системе выполняет функцию резервуара для компенсации разницы в объемах поршневой и штоковой полостей гидроцилиндров и составляет единое целое с металлоконструкцией нижней рамы. Максимальный объём заливаемого масла – 116 литров.

7.6.1 Наполнение гидробака

Гидробак должен наполняться только в холодном состоянии, когда кран-манипулятор находится в сложенном (транспортном) положении. При данной операции следует установить базовый автомобиль горизонтально и заполнить бак только до среднего уровня, показанного на индикаторе уровня.

Бак должен быть наполнен через фильтр, который выполнен совместно с воздушным фильтром, потому что масло не всегда соответствует требуемому классу чистоты на момент доставки.

Никогда не наполняйте бак выше максимального уровня, потому что масло увеличивается в объеме с увеличением температуры (около 0,1% на 1°C).

Перед заменой масла бак должен быть вычищен и выпавший осадок должен быть удален.

7.7 Типы насосов

При подключении КМУ к шасси используются только два типа насосов: шестеренные и аксиально-поршневые.

Шестеренные насосы – обычно используются в гидросистемах с рабочим давлением не более 230 бар.

При более высоком давлении используются аксиально-поршневые насосы.

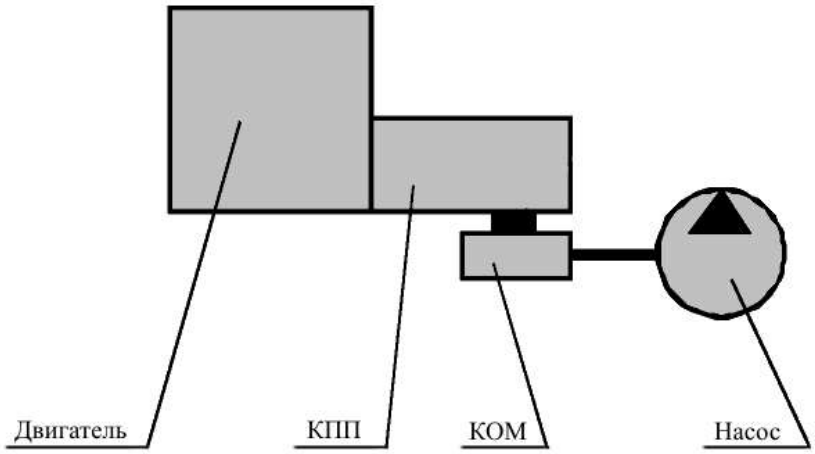
В зависимости от применяемой гидросхемы используются насосы постоянного и переменного объёма.

7.8 Отбор мощности

Как правило, краны-манипуляторы имеют привод насоса через коробку отбора мощности, установленную на коробку передач транспортного средства.

Двигатель приводит в движение коробку отбора мощности и насос через шестеренную передачу или через карданный вал.

Обычно, скорость вращения коленчатого вала двигателя на отборе изменяется из-за передаточного числа, таким образом, скорость вращения вала насоса не соответствует скорости вращения вала двигателя.



7.8.1 Выбор размера насоса

Насос выбирается из условия, чтобы обеспечивать подачу не более 70л/мин с давлением не менее 200 бар. При этом обеспечивается выполнение рабочих операций с номинальными скоростями.

Для выбора насоса должны быть известны следующие параметры:

- частота вращения вала двигателя при работе $n_{дв}$ в об/мин. Частота вращения обычно составляет 750...1100 об/мин. Низкие скорости вращения вала двигателя рекомендуются для экономии горючего.
- передаточное число трансмиссии i_1. Оно означает действительное передаточное число между двигателем и выходным валом или валом шестерни для привода КОМ. За данной информацией обращайтесь к справочной литературе производителя.
- передаточное число коробки отбора мощности i_2. Оно означает действительное передаточное число коробки отбора мощности в соответствии с техническими данными изготовителя. Эти данные можно взять из технических таблиц, прилагаемых крану-манипулятору.

Исходя из вышеуказанных данных можно вычислить требуемую максимальную величину скорости вращения вала насоса $n_н$ и максимальную величину скорости вращения вала двигателя

$n_{дв}$.

$$n_н = Q_н / v_н \eta_н$$

где: $v_н$ – объёмная постоянная насоса л/об;

$\eta_н$ – объёмный к.п.д. насоса.

$n_{дв} = n_н \times i_1 \times i_2$

Для достижения наилучшего объёмного к.п.д. скорость вращения вала насоса должна быть максимальной.

Если вычисленная скорость вращения вала насоса недостаточна, либо избыточна, необходимо провести новое вычисление путем изменения скорости вращения вала двигателя, передаточного числа на коробке отбора мощности или выбора другого типоразмера насоса.

Например: если насос имеет рабочий объём 56см^3/об, то это означает, что на скорости вращения его вала, равной 1000об/мин, он подает около 56 литров гидравлической жидкости в минуту.

7.8.2 Выбор коробки отбора мощности (КОМ)

Каждая коробка отбора мощности имеет максимально допустимый момент вращения и максимальную мощность при определенных рабочих условиях. Это должно быть проверено при выборе КОМ.

Момент вращения $M_{вр}$, Нм

$M_{вр} \geq 15{,}9 \times p_{кл} \times v_н \times \eta_{н\ мех}$

где: $p_{кл}$ – давление настройки предохранительного клапана, бар;

$\eta_{н\ мех}$ – скорость вращения вала насоса, об/мин;

Мощность Р, кВт

$P \geq Q_н \times p_{кл} / 612$

8 Подключение к гидрооборудованию КМУ

8.1 Общие требования

Необходимо соблюдать следующие требования:

- дополнительные гидравлические элементы должны быть совместимы с существующими элементами и быть рассчитаны так, чтобы функционирование дополнительных изменений гидравлической системы выполняло все начальные параметры по расходу, давлению и температуре рабочей жидкости;
- дополнительные гидравлические части не должны снижать безопасность функционирования системы в целом и ее элементов в отдельности;
- использовать сертифицированные элементы трубопроводов тех же размеров;
- перед монтажом тщательно очистить трубопроводы;
- удлинение трубопроводов в пределах изгиба трубопровода не допускается;

– соблюдать безопасное расстояние от трубопроводов до источников тепла, деталей с острыми кромками и подвижных частей (при необходимости выполнить промежуточное закрепление);
– поврежденные или смятые при монтаже трубопроводы требуют обязательной замены.

8.2 Подключение насоса к гидрооборудованию КМУ

Перед подключением снять заглушки с напорного трубопровода КМУ и с запорного крана гидробака.

Соединить напорный патрубок насоса и напорный трубопровод гидросистемы КМУ (Рисунок 25). В качестве соединительного элемента используется рукав высокого давления с диаметром условного прохода 16мм, с резьбовыми фитингами по краям М26х1,5 и общей длиной L (длина определяется в зависимости от типа транспортного средства и места установки КМУ).

Всасывающий патрубок насоса необходимо соединить с запорным вентилем гидробака КМУ рукавом с внутренним диаметром не менее 50 мм и длиной не более 10 м.

При установке всасывающего трубопровода рекомендуется использовать крепежные элементы: одноболтовые силовые или червячные хомуты.

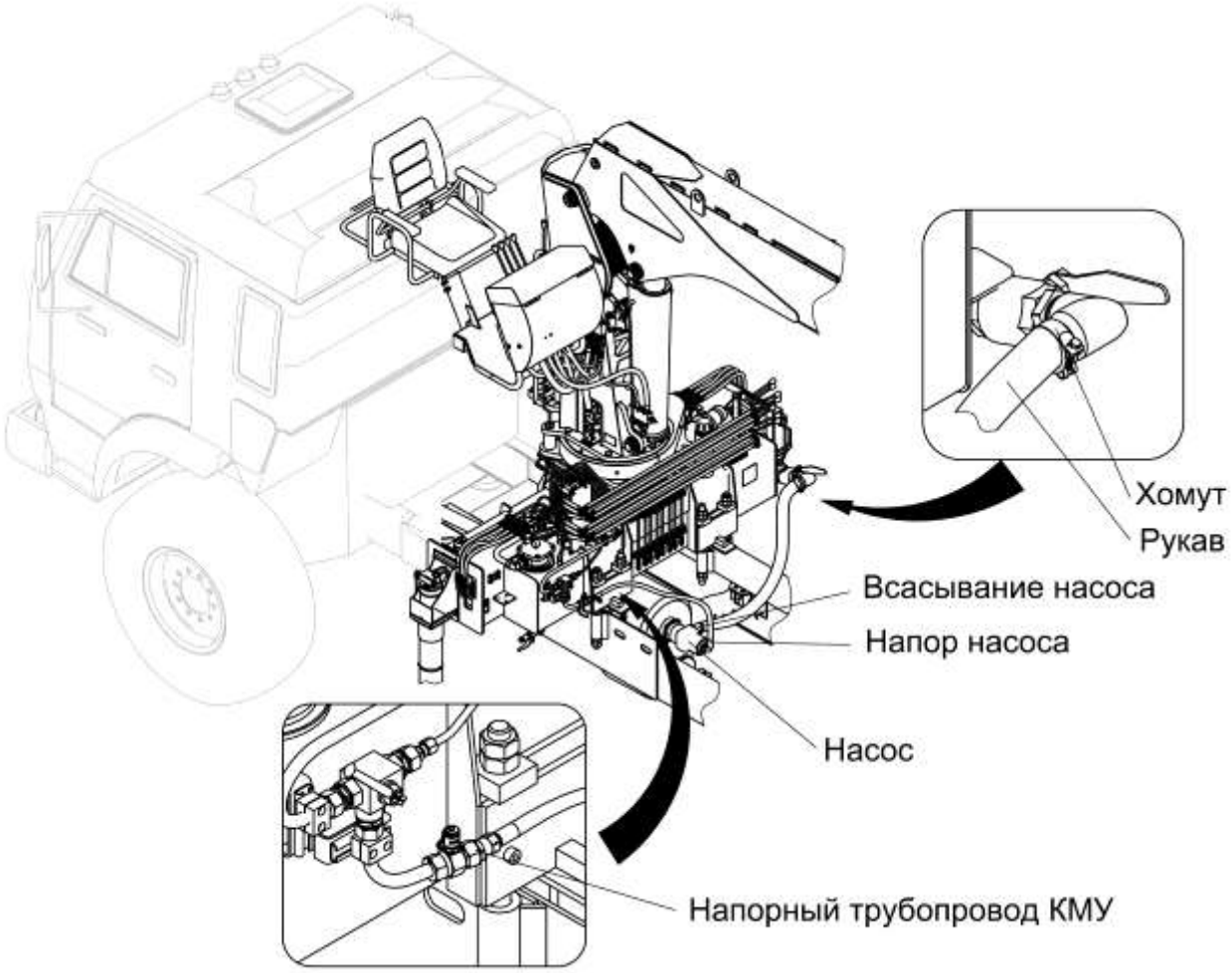


Рисунок 25 – Схема подключения

Пример комплекта для подключения к гидрооборудованию КМУ см. - Таблица 4.

Таблица 4

Обозначение	Количество, шт
РВД-16-2SN-2DKOL (r) M26x1,5-0/90-(0)-L	1
Рукав 50х61,5-1,6 ГОСТ 10362-76	1
Хомут одноболтовый силовой 60-63 мм	2

8.3 Проверка работы гидрооборудования (первый запуск)

Перед пуском гидрооборудования КМУ необходимо:

- снять все защитные и транспортные детали (элементы крепления, удерживающие стрелу и секции телескопирования в транспортном положении);
- подключить электропитание КМУ см. – раздел «Электропитание»;
- заполнить бак гидравлическим маслом до уровня между нижней и верхней риской окна маслоуказателя;
- убедиться, что запорный клапан на гидробаке находится в открытом положении;
- провести заполнение и опрессовку гидросистемы:

а) КМУ должна находиться в транспортном положении, а базовое транспортное средство установить на горизонтальную площадку.

б) выдвинуть каждый гидроцилиндр до конца не менее трех раз в порядке, указанном – см. Рисунок 26 . При этом стрела, для удаления воздуха из гидроцилиндров телескопирования, должна быть опущена в положение ниже горизонтального на 1..3 градуса.

в) следите за уровнем масла в баке и при необходимости долейте его.

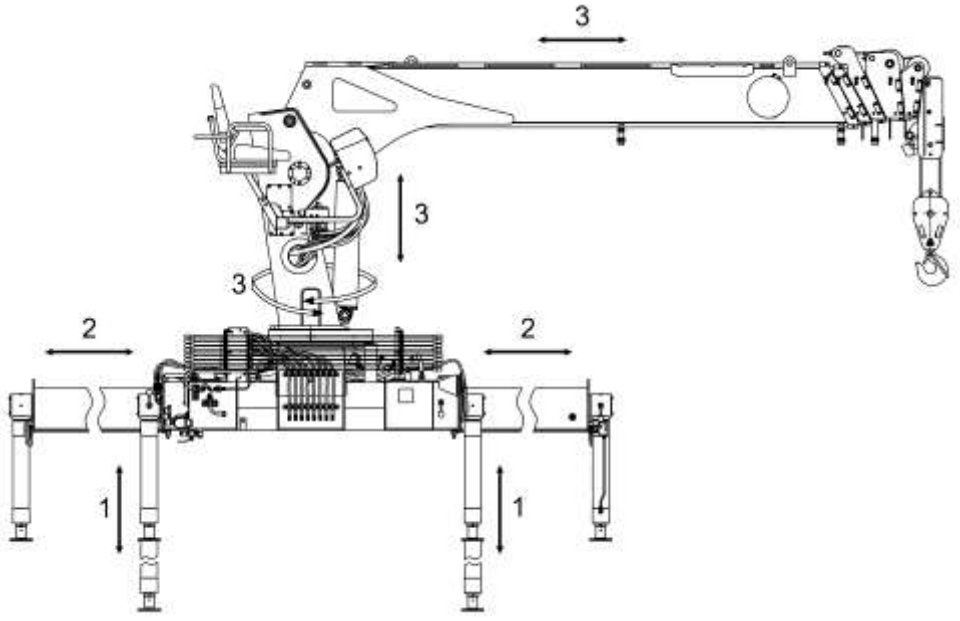


Рисунок 26 – Схема движений при опрессовке

8.4 Проверка рабочего давления

При работе КМУ необходимо проверить рабочее давление. К тестовой точке КМУ на нижней раме подсоединить манометр и проверить давление нижнего контура, выполняя операцию на задвижение опор при задвинутых опорах. Давление по показаниям манометра должно быть 90^{+10}бар (9^{+1}МПа) при холостых оборотах двигателя. Проверить давление верхнего контура, выполняя операцию на задвижение секций стрелы при полностью втянутой стреле. Давление по показаниям манометра должно быть 200^{+10}бар (20^{+1}МПа) при холостых оборотах двигателя.

8.5 Подключение к гидрооборудованию КМУ дополнительных опор

Перед подключением снять заглушки, которые закреплены накидной гайкой. На выводы КМУ и дополнительных опор накрутить фитинги. Длина рукавов или труб зависит от длины транспортного средства. Схема подключения КМУ и дополнительных опор – см. Рисунок 27.

Трубопроводы должны быть закреплены с шагом креплений для рукавов 0,5мм, а для труб – 1,5м.

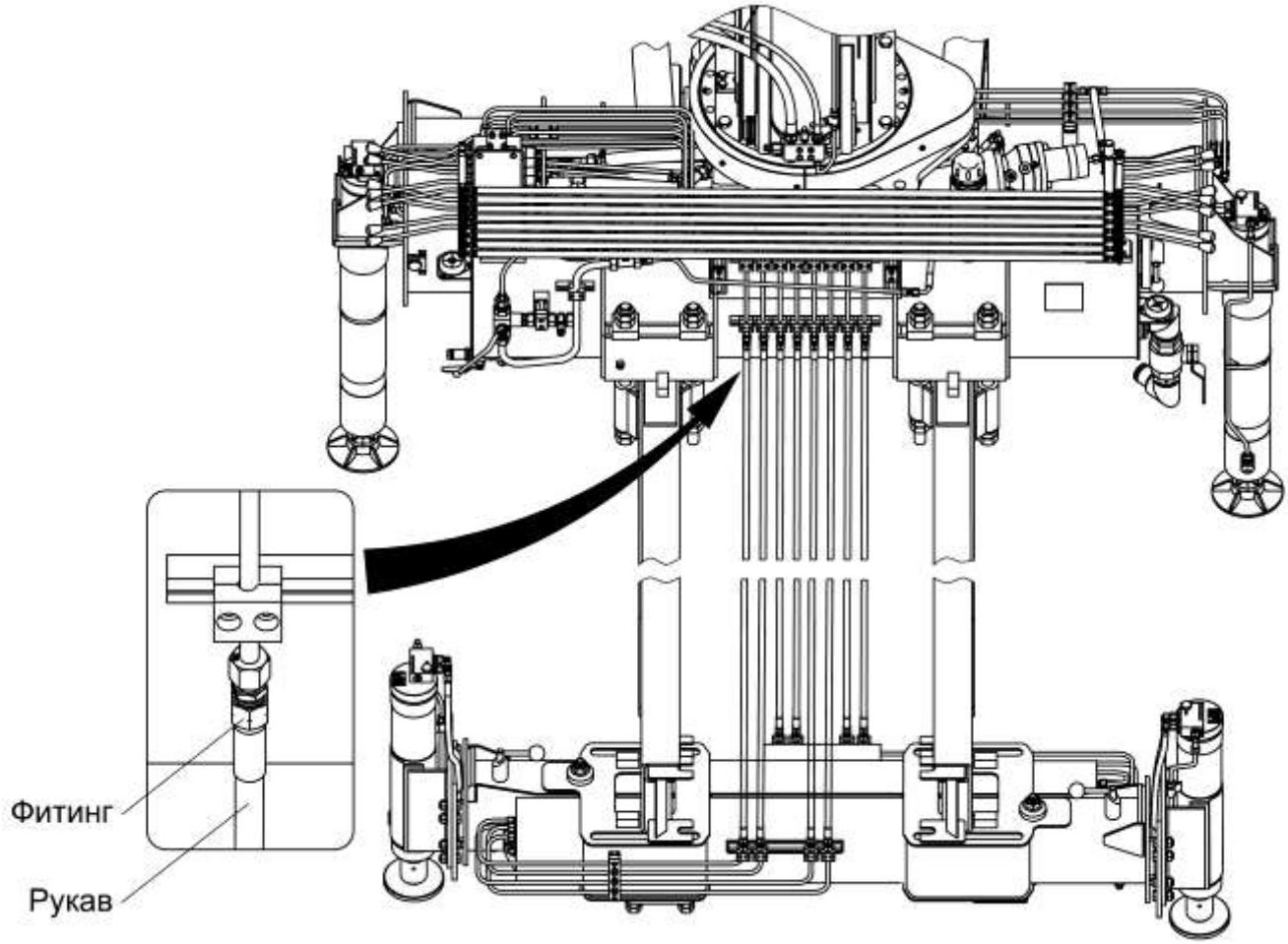


Рисунок 27 – Схема подключения

Пример комплекта для подключения к гидрооборудованию КМУ (см. Таблица 5).

Таблица 5

Обозначение	Количество, шт
РВД 10-2SN-2DKOL-M16-Lили Труба Ø10x1	8
Фитинг FI-G-10L-W3	16

9 Электропитание КМУ

9.1 Общая информация

Электропитание требуется для большинства моделей транспортных средств, оснащенных КМУ в связи с существованием различных систем безопасности.

Все КМУ поставляются с полной электропроводкой и требуют только правильного подключения к электросхеме шасси.

В то же время, могут понадобиться несколько дополнительных проводов в зависимости от оборудования.

Уже в процессе заказа КМУ всегда должно быть уделено внимание правильной модели. В данной связи мы можем провести различие между следующими моделями:

12В и 24В.

9.2 Электропроводка

Используются следующие стандартные величины:

- 12В - 11 - 14 V на клеммах коробки переключения КМУ;
- 24 В - 22 - 28 V на клеммах коробки переключения КМУ.

При пониженном напряжении электромагнитные клапана не срабатывают. Следовательно, КМУ не работает. При перенапряжении магниты перегружаются и "перегорают"!

9.3 Потребление тока

Каждый питающий провод должен быть защищен от перенапряжения при потреблении тока. Это осуществляется посредством различных предохранителей, которые устанавливается в блоках предохранителей FU1. Общий предохранитель FU2, защищающий всю систему КМУ (40А), установленный в распределительной коробке XT1.

9.4 Подключение схемы КМУ к схеме шасси

КМУ оснащена элементами электрооборудования в качестве приборов безопасности, освещения и сигнализации во время работы, объединенными в общую схему.

Для создания цепи запуска двигателя шасси с пульта управления КМУ, необходимо подать параллельное питание через кнопку SB7 на катушку реле запуска двигателя шасси А1-К1-провод 11(З).

Останов двигателя возможно осуществить через кнопку SB5 с помощью дополнительного реле, нормально-замкнутые контакты которого, при отключении двигателя, должны «разрывать» цепь провода «1Д», между реле чистого «+» АКБ (К36) и блоком предохранителей F4 (см. схему «Руководства по монтажу надстроек на автомобили (шасси) КАМАЗ»).

В схеме КМУ предусмотрена возможность создания дистанционного режима управления оборотами двигателя шасси, с пульта управления КМУ, при котором не требуется постоянное регулирование оборотов. Для этого на пульте управления манипулятора установлены кнопки SB10 и SB11, провода от которых с соответствующей маркировкой (см. схему КМУ) проложены до распределительной коробки XT1. Дальнейшее подключение к схеме шасси показано в «Руководстве по монтажу надстроек на автомобили (шасси) КАМАЗ» и зависит от типа двигателя шасси, установленного на предприятии –изготовителе автомобиля. Подсоединение к схеме шасси производить проводом сечением не ниже 1,5 кв. мм.

10 Начало работы

Перед началом работы КМУ проверьте исправность кнопок аварийного останова КМУ и приборов безопасности. Для проверки кнопок поочередно нажмите на кнопки SD3 и SB5 останова КМУ. Он должен прекратить работу; в противном случае необходимо заглушить двигатель шасси в кабине водителя.

Проверка ограничителя грузового момента производится следующим образом: поднимите стрелу вверх до упора. В результате скачка давления должна сработать блокировка рукояток управления. Для снятия блокировки поверните рукоятку управления стрелы в сторону втягивания.



ВНИМАНИЕ!
В СЛУЧАЕ ОТКАЗА СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕГРУЗА, РАБОТА КМУ ЗАПРЕЩЕНА

Разверните стрелу над платформой.

Сориентируйте стрелу над центром поднимаемого груза.

Наденьте свободные концы стропов на крюк и плавно приподнимите груз.

Поднимите груз на высоту 100-200 мм над землей и еще раз убедитесь в исправной работе гидрозамков и надежности строповки.

Плавно переместите груз на платформу, сориентируйте его и опустите.

11 Действия в экстремальных условиях

11.1 Дополнительные указания по подготовке к работе при низких температурах

При запуске в холодное время года износ гидравлической аппаратуры увеличивается. Чтобы свести износ к минимуму, необходимо выполнить следующее:

- При температуре ниже -10° С после включения гидронасоса прогрейте рабочую жидкость в системе на холостом ходу в течение 5 – 10 мин.
- Поочередно включайте механизмы крана-крана-манипулятора в обоих направлениях без нагрузки в течение 3 – 5 минут.
- Прогрев можно ускорить, включив какую-либо функцию. Например, перевести рукоятку управления секциями стрелы на выдвижение и подержать в течение 2-3 минут, чтобы жидкость перетекала в бак через предохранительный клапан.

11.2 Действия оператора при отказах

При отказе электрооборудования, в случае невозможности отремонтировать КМУ на месте, сорвите пломбу на клапане аварийного останова КМУ на распределителе и заверните болт клапана до упора. Опустите груз и приведите КМУ в транспортное положение.

Устраните неисправность в сервисном центре и снова опломбируйте КМУ.

При отказе привода (насоса, КОМ, двигателя) транспортного средства, оснащенного КМУ с находящимся на крюке грузом необходимо принять меры к аварийному опусканию груза на землю, исключая перегруз КМУ.

Подключите к гидросистеме КМУ гидронасос машины технической помощи или аварийный ручной гидронасос. С помощью стропальщика опустите груз на землю и приведите КМУ в транспортное положение.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение «А»

Данные для выполнения расчетов

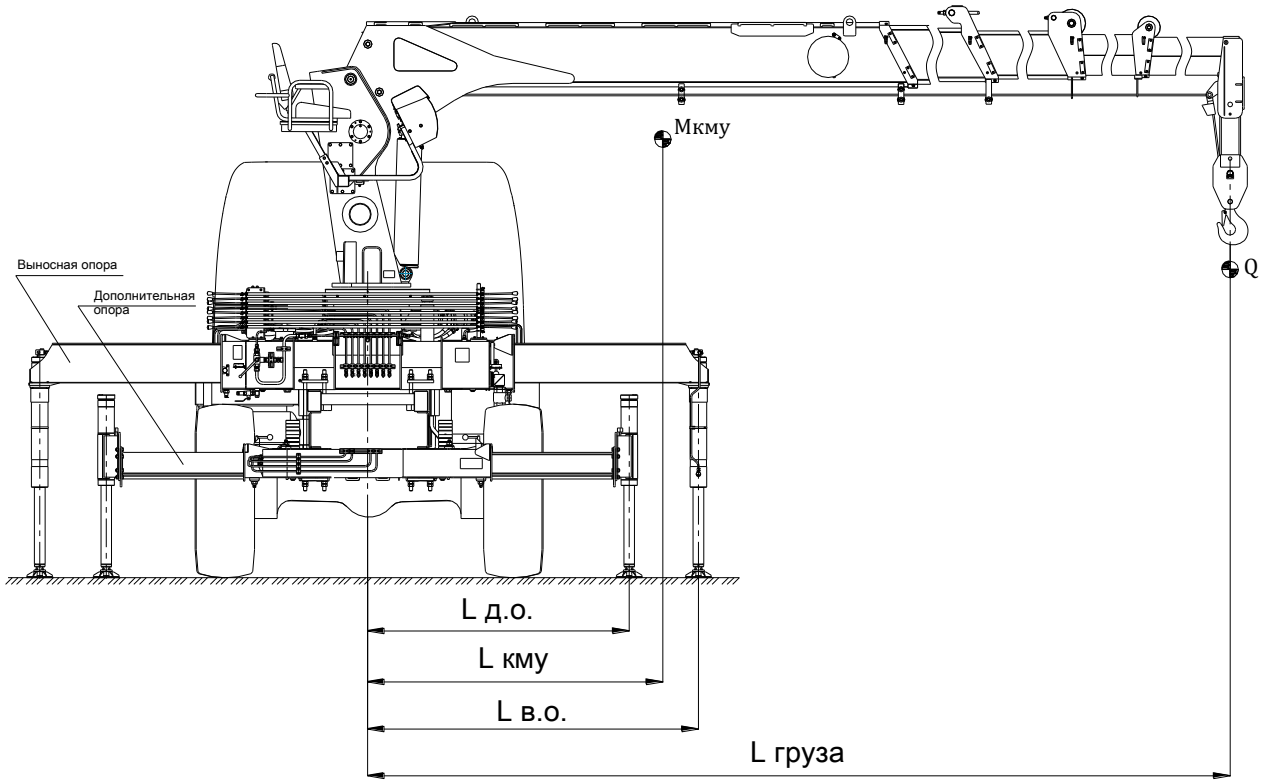


Таблица А.1

№ п/п	Наименование параметров и показателей	Обозначение	Значение КМУ-150
1	Масса КМУ, кг	M кму	3000
2	Расстояние от оси вращения КМУ до выносной опоры, мм	L в.о.	2800
3	Расстояние от оси вращения КМУ до центра тяжести КМУ, мм	L кму	3350
4	Расстояние от оси вращения КМУ до дополнительных опор, мм: – не выдвижных; – выдвижных.	L д.о.	 1100 2285
5	Максимальный вылет, м	L груза	19,0
6	Максимальный груз на максимальном вылете, кг	Q	300