Практична робота №4

Аналіз конструкцій самоскидних механізмів.

Загальна методика розрахунку самоскидних механізмів

Мета: Вивчення конструкцій самохідних механізмів та загальні методики їх розрахунків.

Порядок виконання:

1. Ознайомитись з перевагами та недоліками різних схем компоновки підйомних механізмів.
2. Вивчити особливості конструкцій та загальну методику розрахунку підйомних механізмів.
3. Розрахувати підйомні механізми з використанням простого або телескопічного гідроциліндрів.

1. Особливості конструкцій, класифікація та призначення перекидних пристроїв автомобілів-самоскидів:

Перекидні пристрої кузовів автомобілів – самоскидів (АС) призначаються для нахилу кузова самоскида з метою їх розвантаження.

Найбільшого розповсюдження набули АС з вимушеним підйомом кузова за допомогою гідравлічних підйомних механізмів. Це пояснюється перевагою гідравлічних підйомних механізмів перед іншими (механічними, пневматичними, електромеханічними, електрогідравлічними).

Гідравлічні підйомні мехінізми (ГПМ):

1. Найбільш надійні, так як зберігають деталі тертя від зношування при їх контакті з оливою.

2. Мають мінімальну тривалість підйому кузова, яка складає 15 ... 20 с.

3. Легко монтуються на різних АТЗ (автомобілях, причепах, напівпричепах).

В залежності від місця розміщення на шасі підйомні механізми перекидних пристроїв (ПМПП) розділяються на дві групи:

А. Підйомники розміщені перед кузовом (переднє розміщення) рис.1а.

Б. Підйомники розміщенні під кузовом (нижнє розміщення)рис. 1 б.

Варіант **„під кузовом”** рекомендується для автомобілей з кузовною довжиною до 4000 мм.

Варіант **„перед кузовом”** – при довжині кузова > 4000 мм.

Конструктивне виконання підйомників:

1. Варіант „перед кузовом” виконується телескопічним з кількістю ступенів до 5 і сумарним ходом до 7 м.
2. Варіант „під кузовом” виконується з використанням як телескопічних конструкцій (з меншою кількістю ступенів), так і поршневих підйомників.

Поршневі циліндри підйомників мають хід штока 0,6 ... 0,7 м, тому, як правило, використовуються додаткові важільні механізми, що забезпечують підйом кузова на задану висоту навіть при малому ході штока циліндра.

Крім того важільні механізми виконують роль стабілізатора за рахунок створення додаткового зв’язку кузова з рамою, що попереджує його розгойдування.

Переваги та недоліки конструктивного використання „перед кузовом”:

1. Мають місце менші навантаження (а значить менші напруження в елементах ГПМ).
2. **З**абезпечується більш легка та дешева конструкція, мінімальна довжина трубопроводів та універсальність (можливе встановлення на транспорт з довгою і короткою базою).
3. Як недолік – це більш довгий час перекидання.
4. Скорочення корисної довжини або місткості кузова, так як частина її використовується для розміщення силових циліндрів.
5. Необхідність використання стабілізаторів при довжині кузова > 5,5 м (для запобігання перекидання).

Переваги та недоліки конструктивного використання

„під кузовом”:

1. Скорочення часу повного перекидання кузова та можливість зменшення потрібного числа ступенів циліндрів.
2. Забезпечення більш рівномірного розподілу напружень в елементах кузова в порівнянні з переднім розміщенням.
3. Велика власна маса і трудоємність виготовлення.
4. Зменшення дорожнього просвіту самоскиду (для запобігання цьому силові циліндри встановлюють під кутом або паралельно основі кузова).

2. Розрахунок підйомних механізмів

Механізми підйому кузовів автомобілів - самоскидів мають телескопічні гідроциліндри, які безпосередньо діють на кузов.

Відбір потужності для приводу до насосу гідравлічного підйомного механізму може бути здійснено від коробок передач, додаткової або роздавальної.

Закріплення гідроциліндрів підйомних механізмів АС зі змінними напрямками розвантаження вантажу (на сторону і назад) виконується на шарових опорах. Іноді нижня частина гідроциліндрів таких підйомних механізмів закріплюються на проміжній рамці, яка з’єднується шарнірно з рамою автомобіля і гідроциліндром за допомогою перпендикулярно розміщених осей (рамка з підйомним механізмом може гойдатися вздовж і поперек осі автомобіля або причепа).

Зі зміною кута підйому кузова змінюється кут α нахилу циліндрів і плечі а і в моментів.

Таким чином, для кожного кута β підйому кузова зусилля Q на штоках висувних ланцюгів і тиск р в гідроциліндрах підйомника буде різним.

Без врахування тертя в циліндрах і шарнірах, умови рівноваги системи відносно точки О2 можна записати у вигляді виразів (рис. №1):

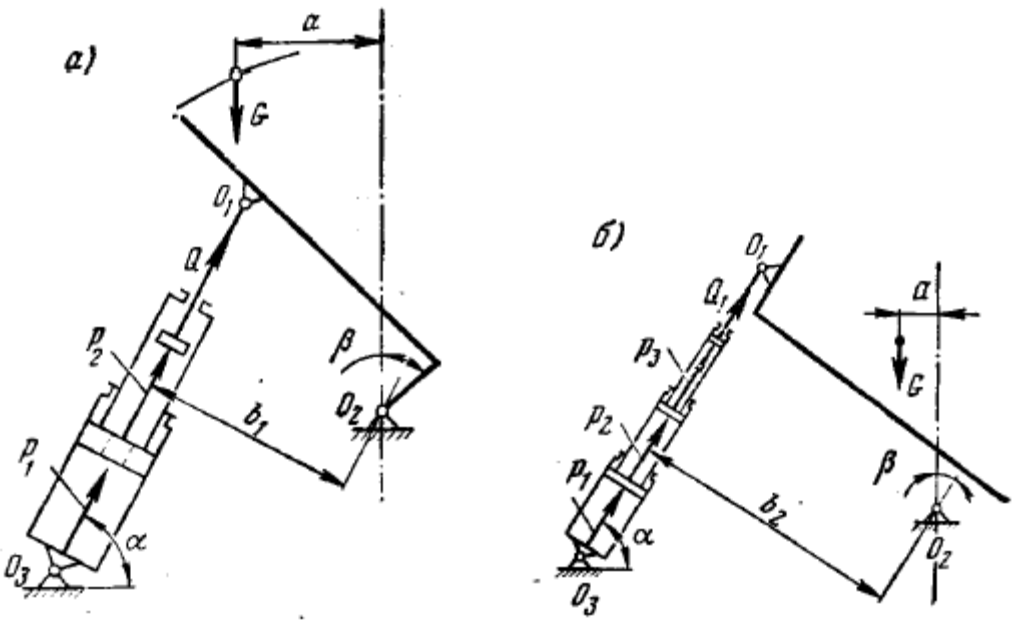


Рис №1

Схеми підйому механізмів автомобілів – само скидачів з розміщенням гідроциліндрів:

А. Під кузовом; **б.** В передній частині рами.

$Q \cdot b_1 = G \cdot a$ (для рис. 1а)

Де G – маса вантажу, кг.

Q – сумарне зусилля на штоках гідроциліндрів, кгс.

A і b_1 – плечі, на які діють відповідно сили G і Q.

Звідки сумарне зусилля Q на штоках рівне:

$$Q = \frac{G \cdot a}{b_1},$$

А тиск в гідроциліндрах:

$$\rho = \frac{Q}{F}$$

Де F – сумарна площа циліндрів, см².

Тиск масла в циліндрах буде рівним сумарному зусилля розділеному на площу обох циліндрів.

$$\mathbf{Q_1 \cdot b_2 = G \cdot a} \quad \text{(для рис. 2б)}$$

$$\text{Або} \qquad Q_1 = \frac{G \cdot a}{b_2}.$$

$$\text{Звідки} \qquad \frac{Q}{Q_1} = \frac{b_2}{b_1}.$$

Висновок: Таким чином, необхідні сумарні зусилля на штоках гідроциліндрів (у випадку коли сила ваги G однакові для схем а і b) будуть обернено пропорційне плечам моментів ($в_1$ та $в_2$).

Для підвищення поперечної стійкості автомобіля або автопоїзда – самоскида доцільно встановлювати не один, а два гідроциліндри, розміщені в передній частині рами або на передньому борту кузова.

Телескопічні гідроциліндри складаються із декількох стальних або чавунних ланцюгів, встановлених один в другий. При накачуванні масла ланцюги (крім основного циліндра) послідовно висуваються. Першою відмінною, особливістю підйомних механізмів з телескопічними гідроциліндрами є те, що об’єм гідросистеми під час роботи є змінним. Він збільшується по мірі висування ланцюгів (піднімання кузова) і зменшується при складанні їх (опускання кузова). Це викликає необхідність встановлювання додаткового масляного бака об’ємом не менше об’ємів гідроциліндрів в максимально висунутому положенні.

Другою особливістю телескопічних підйомних механізмів є те, що висування наступного ланцюга з меншою площею, тиск масла в гідроциліндрі збільшується і підраховується за формулою:

$$\rho_i = \frac{Q}{F_i}.$$

Однак при цьому необхідно мати на увазі, що якщо зусилля Q по мірі нахилу кузова падає плавно, як і в простих гідроциліндрах, то тиск в телескопічних гідроциліндрах в момент кінця висування попереднього ланцюга і початку висування наступного збільшується, а потім плавно падає до повного висування даного ланцюга, що показано на рис. № 2.

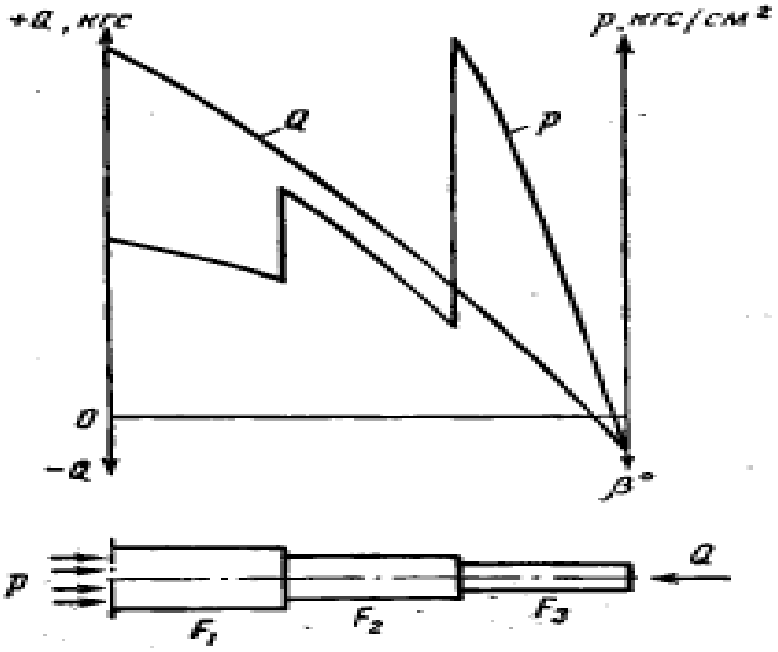


Рис. №2 Залежності навантаження на телескопічний підйомник і утиску масла в циліндрі від кута підйому кузова

3. Розрахункове завдання

Виконати розрахунок підйомного механізму з використанням простого або телескопічного гідроциліндрів.

Вибір завдання із джерела (2) виконати за вказівкою викладача. Вибрати технічні характеристики конкретної марки автомобіля-самоскида, необхідні для розрахунку геометричних розмірів гідроциліндрів.

Контрольні запитання

1. Назвати переваги і недоліки різних конструктивних схем підйомних механізмів автомобілів-самоскидів і самоскидних автопоїздів.
2. Використання конструктивного виконання „Під кузовом” та „Перед кузовом”.
3. Пояснити причину зміни сили на штоці гідроциліндра підйомного механізму АС при зміні кута нахилу кузова в процесі розвантаження.
4. Пояснити характер зміни тиску в гідроциліндрах телескопічного підйомного механізму при перекиданні кузова з вантажем.
5. Якою залежністю пов’язані параметри Q, Q1, b1 і b2 для різних конструктивних варіантів компоновки самоскидних механізмів ?
6. Суть розрахунку гідроциліндра підйомного механізму АС.
7. Назвати механізми управління гідроприводом АС.

8. Конструкція телескопічного гідроциліндра.

9. Особливості конструктивного виконання кузовів в залежності від схем компоновки підйомних механізмів.