

РАСЧЁТ НА УСТОЙЧИВОСТЬ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВИЛОЧНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ

Жалилова Гуландон

магистрант Ташкентский государственный транспортный университет

Устойчивость вилочных погрузчиков (в.п.) является основным эксплуатационным показателем при их работе под статическими и динамическим нагрузками. Условия работы в.п. согласно нормативных документов рекомендуют определять воздействующие динамические нагрузки по ГОСТ 16215-80, где чётко сформированы требования к устойчивости автопогрузчика, «Автопогрузчики должны сохранять устойчивость на наклонной платформе». Опрокидывание наиболее вероятно, когда погрузчик находится в движении. Рассмотрим, какие силы действуют на погрузчик в продольном направлении при прямолинейном движении. Если погрузчик движется по прямой (вперед или назад), то на него будет действовать инерционная сила, возникающая при ускорении или замедлении погрузчика и стремящаяся его опрокинуть, и сила тяжести, удерживающая погрузчик. Если считать, что общая масса погрузчика сконцентрирована в одной точке, то опрокидывающая сила будет расположена параллельно поверхности движения, а удерживающая сила во всех случаях будет иметь вертикальное направление.

Опасность опрокидывания сильно возрастает при движении вперед в случае возможного соскальзывания груза с вил при торможении, поэтому необходимо проводить проверку погрузчика с этой точки зрения. Обычно ограничивающим фактором, предотвращающим соскальзывание, является величина наклона вил назад (рис. 1.).

Зная для рассчитываемой модели конкретные значения тормозного замедления, коэффициента трения скольжения между вилами и грузом, можно определить требуемое значение угла наклона вилок назад, предотвращающее соскальзывание груза при резком торможении.

Опасность с точки зрения устойчивости в продольном направлении представляет случай, когда быстро опускающийся груз на вилах резко останавливается. Внезапная остановка груза вызывает опрокидывающий момент, действующий в переднем направлении. Опрокидывание погрузчика в боковом направлении может происходить в двух случаях: при прямолинейном движении по поверхности с поперечным уклоном и при движении по горизонтальной поверхности на повороте.

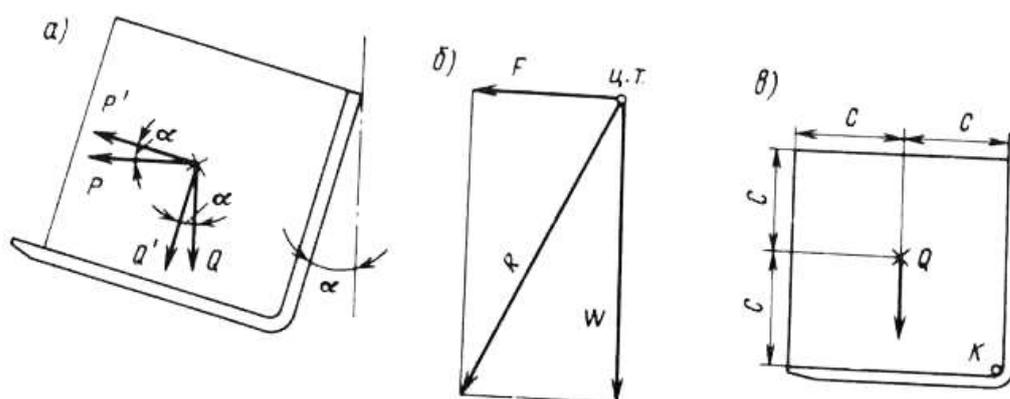


Рис. 1. Схемы установки груза и действующих сил: а - при наклоненных вилах; б - сил, приложенных в центре массы погрузчика; в - установки испытательного груза на вилах погрузчика.

Во всех случаях действующие на погрузчик силы можно привести к треугольнику сил, одна сторона которого F параллельна поверхности движения (инерционная или центробежная сила), вторая W - вертикальная (сила тяжести), а третья R является их равнодействующей (рис. 1, б). Все силы приложены в центре массы системы. Если этот треугольник, зависящий от величины сил и размеров,

определяемых конструкцией погрузчика, считать жестким плоским телом, то положение равновесия наступает при равнодействующей, занимающей вертикальное положение.

Погрузчик потеряет устойчивость, когда равнодействующая R , выйдет за пределы опорного контура.

Испытания погрузчиков на наклонной платформе

На наклонной платформе проводятся испытания погрузчиков различных типов, которые с достаточной степенью точности имитируют реальные условия работы погрузчиков с точки зрения продольной и поперечной устойчивости. При этих испытаниях прогиб' деталей погрузчика и его шин происходит в том же направлении, как и в естественных условиях. На наклонной платформе воспроизводится треугольник сил, показанный на рис. 1, б.

Если этот треугольник, зависящий от геометрических размеров погрузчиков» величины действующих сил, воспроизвести на испытательной платформе, то равновесие создается тогда, когда равнодействующая занимает вертикальное положение. Наклонная платформа позволяет в статике изучать силы, эквивалентные действующим на движущийся вилочный погрузчик, охватывая все периоды работы, представляющие опасность потери устойчивости.

Согласно принятым нормативам испытательная платформа должна выдерживать без заметных деформаций массу нагруженного погрузчика и иметь возможность медленно и плавно наклоняться вокруг горизонтальной оси, относительно которой шарнирно закреплена одна из сторон платформы. Для обеспечения хорошего сцепления колес испытываемого погрузчика с платформой допускается применение покрытий, увеличивающих сцепление и предотвращающих скольжение машин по поверхности платформы.

Испытательный груз по массе должен соответствовать диаграмме грузоподъемности и представлять собой куб, сторона которого равна удвоенному вылету центра тяжести груза, указанного на диаграмме. Груз на вилах

устанавливается так, чтобы его центр тяжести находился в средней продольной плоскости машины. Вертикальность грузоподъемника определяется по положению точки К (рис. 1, в). Ее положение на вертикали при подъеме груза вверх должно оставаться таким, как и при высоте 300 мм.

Отклонения точки К от вертикали, возникающие вследствие деформации конструкции, устраняются путем изменения положения грузоподъемника или вила. При использовании грузозахватных приспособлений условия для проведения испытаний различных типов машин сохраняются, а испытательный груз берется согласно диаграмме грузоподъемности приспособления. Высота подъема груза над платформой 300 мм измеряется до нижней точки груза, приспособления или плиты каретки грузоподъемника. При наклоне платформы погрузчик должен удерживаться с помощью тормозов. Если стояночный тормоз не в состоянии удержать машину, допускается использовать дополнительное крепление колес к шасси машины.

Для предотвращения сдвига погрузчиков по платформе во время проведения испытаний машин допускается для всех типов, кроме фронтальных погрузчиков с противовесом, применять клинья с высотой, равной 10% диаметра колеса, но не больше 50 и не меньше 25 мм, забиваемые между колесами и рамой погрузчика.

При испытаниях на устойчивость на погрузчик устанавливают груз массой 90 кг с центром тяжести 250 мм над сиденьем или 1000 мм над платформой, что соответствует эксплуатации погрузчиков с сидящим или стоящим водителем.

Для обеспечения безопасности при испытаниях можно использовать предохранительные тросы, которые удерживают машину только после начала опрокидывания.

При испытаниях погрузчиков с высотой подъема свыше 4,5 м можно в целях безопасности шарнирно подвешивать груз на гибком органе, укрепленном на специальной обойме, установленной на вилах, которая имитирует расположение центра массы груза относительно поверхности вила. В этом случае при потере

устойчивости груз опирается на платформу и отпадает необходимость применения сложных и прочных устройств, гарантирующих безопасность. Предусматриваются средства защиты в виде цепей или канатов с 10-кратным запасом прочности, гарантирующие безопасность в сл.учае потери погрузчиком равновесия. Для определения начала опрокидывания погрузчика можно использовать листы бумаги или тонкого металла, подкладываемые под колеса, которые в момент начала опрокидывания должны свободно двигаться между колесом и платформой.

Гидроцилиндры наклона оборудуются гидрозамками, перекрывающими трубопроводы и гарантирующими самопроизвольное смещение штоков и изменение положения грузоподъемника.

Перед началом испытаний обязательно проверяется давление воздуха в пневмошинах. Его величина должна точно соответствовать рекомендуемому паспортному значению.

Нормативы для испытаний погрузчиков на наклонной платформе утверждены СЭВ, служат для проверки изготовленных образцов и являются обязательными при проверке устойчивости расчетным путем.

Зная для рассчитываемой модели конкретные значения высоты центра тяжести автопогрузчика, которую можно определить см. рис. 2.

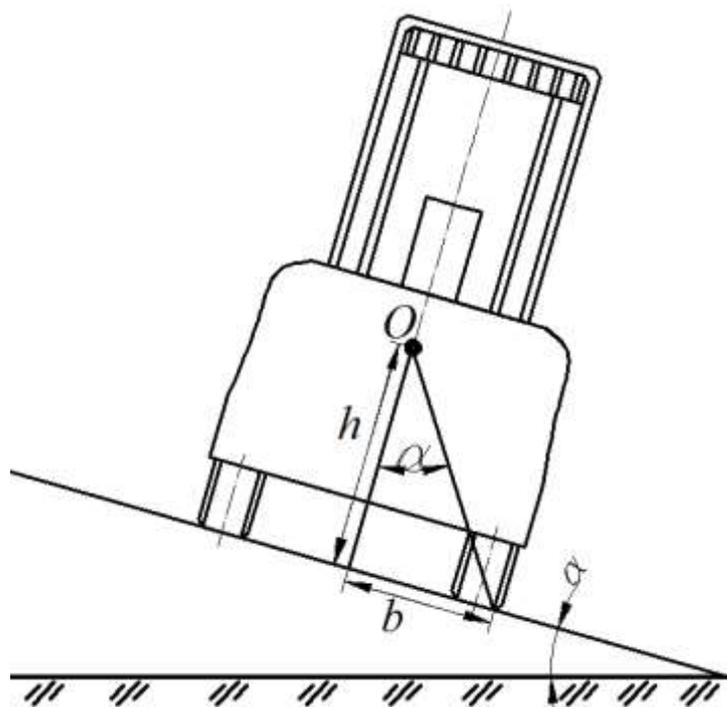


Рис. 2. Автопогрузчик на наклонной платформе. O – точка центра тяжести автопогрузчика.

Для определения высоты центра тяжести автопогрузчика:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{b}{h} \quad (1)$$

$$h = \frac{b}{\operatorname{tg} \alpha} \quad (2)$$

$$b = \frac{B_{\text{колея}}}{2} + \frac{B_{\text{шина}}}{2} = \frac{B_{\text{база}} + B_{\text{шина}}}{2} \quad (3)$$

$$h = \frac{B_{\text{база}} + B_{\text{шина}}}{2 * \operatorname{tg} \alpha} \quad (4)$$

Где:

h – Высота центра тяжести автопогрузчика;

$B_{\text{колея}}$ - Колея автопогрузчика (заднего моста);

$B_{\text{шина}}$ - Ширина шин;

α - Угол опрокидывания автопогрузчика, определяемый экспериментальных.

По рекомендуемой методике (испытания), можно установить предельные значение угла опрокидывания автопогрузчиков, для различных моделей машин,

что необходимо устанавливать при сертификационных и эксплуатационных испытаниях.

Решению этих задач и посвящены НИР, проводимые в настоящий момент в ООО «MEGA TEST GROUP».

Литература:

- 1. ГОСТ 16215-80. Автопогрузчики вилочные общего назначения. ОТУ.**
2. ГОСТ 24282-97. Машины напольного безрельсового электрифицированного транспорта. Методы испытаний.