

Бункерные загрузочные приспособления и расчет их параметров

В бункерных загрузочных приспособлениях запас деталей размещается в емкостях (бункерах) коробчатой формы. Из емкости (бункера) детали поступают в накопитель в ориентированном положении. Бункерные загрузочные приспособления применяют для загрузки станков различными деталями: поршневыми пальцами, шкворнями, втулками, кольцами, клапанами, болтами, винтами, гайками, колпачками и т. д.

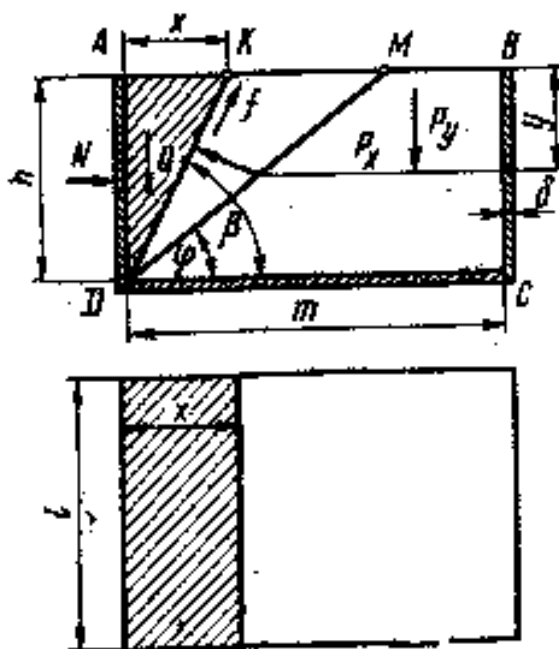


Рис. 11.9. Схема расположения сил, действующих на стенки корпуса бункера

Бункер — это емкость (тара), служащая для размещения штучных деталей. В емкостях бункерных загрузочных устройств имеется плоскость DK обрушения (рис. 11.9), которая пересекает поверхность АВ в зоне бункера под некоторым углом β . Плоскостью обрушения называют такую плоскость, по которой происходит обрушение материала при удалении стенки AD бункера. Расстояние между точками - А и К

$$x = h / \operatorname{tg} \beta,$$

где $\beta = (\varphi / 2) + 45^\circ$ — угол, заключенный между плоскостью обрушения DK и дном DC емкости бункера, град; φ — угол между плоскостью естественного откоса DM и дном DC емкости бункера, град; h — высота емкости бункера для загрузки штучными деталями металлорежущих станков; принимают $h = m/4$ (m — длина емкости бункера), мм.

В емкости бункера имеется плоскость DM естественного откоса. Плоскостью естественного откоса называют плоскость, по которой располагают детали, загружаемые в емкость кучей (навалом).

Детали, размещаемые между плоскостью обрушения DK и вертикальной стенкой AD емкости бункера, образуют клин ADK, который давит на стенки бункера.

Вертикальное давление p_y (см. рис. 11.9) на горизонтальную плоскость, находящуюся на расстоянии y , от верхней плоскости АВ загрузки бункера сыпучими материалами, определяется как гидростатическое давление:

$$p_y = qy,$$

где q — давление сыпучего материала, кг/см².

Горизонтальное (боковое) давление на вертикальную плоскость емкости бункера на расстоянии y от верхней плоскости АВ определяется как результат действия клина, нагруженного весом Q :

$$p_y = R p_y = R q y.$$

Следовательно, горизонтальное давление p_x пропорционально вертикальному давлению p_y на определенной высоте и составляет его часть, определяемую коэффициентом R :

$$R = (1 - \sin \varphi) / (1 + \sin \varphi).$$

Полное давление [кг(н)], действующее на вертикальную стенку бункера,

$$N = 0.5 h^2 R q.$$

Толщина стенок бункера

$$\delta = 0.15 Q + 1 \text{ мм},$$

где Q — вес загруженных деталей, находящихся в плоскости клина ADK, кг.

По конструкции бункера бывают с одной емкостью для размещения и выдачи запаса деталей (рис. 11.10, а, г, д) и двумя емкостями, соединенными между собой (рис. 11.10, б, в). Одну емкость — предбункер — используют для размещения основного запаса деталей, а вторую — собственно бункер — для выдачи деталей на станок. Детали из предбункера в бункер перемещаются под действием собственного веса.

Обычно емкость бункерного загрузочного приспособления во время работы неподвижна, но встречаются бункерные загрузочные устройства с вращающимися бункерами.

Бункера изготавливают литыми из чугуна и алюминия или сварными из листовой стали. Объем бункера (его емкости) (см^3) зависит от количества деталей, требуемых для бесперебойной работы загрузочного устройства в течение заданного промежутка времени:

$$V_{\text{б}} = V_{\text{д}} T / t_{\text{шт}} q \text{ или } V_{\text{б}} = V_{\text{д}} T Q / q,$$

где $V_{\text{д}}$ — объем одной детали, см^3 ; T — промежуток времени непрерывной работы бункерного загрузочного устройства между двумя очевидными загрузками, мин; $t_{\text{шт}}$ — штучное время обработки одной детали на станке, мин; $q = 0.4 \div 0.6$ — коэффициент объемного заполнения емкости бункера в зависимости от формы загружаемых деталей; $Q = V_{\text{б}} q / V_{\text{д}} T$ — средняя производительность бункерного загрузочного устройства, шт/мин.

Бункера с ножевыми захватами. Ножевой захват расположен последовательно по отношению к лотку-накопителю (рис. 11.11,а) или параллельно к лотку-накопителю (рис. 11.11,б). В бункерах с параллельным ножевым захватом может быть один или два ножевых захвата. Бункера с последовательным ножевым захватом имеют не большую производительность и применяются редко. В этих бункерах ножевой захват, находясь в нижней части бункера, захватывает небольшое количество деталей и поднимает их вверх до уровня лотка-накопителя. В верхнем положении захват задерживается на небольшое время, чтобы детали, находящиеся на нем, последовательно перемещались и смогли соскользнуть в лоток-накопитель.

Бункера с параллельным расположением ножевого захвата относительно лотка-накопителя более производительны. В таких бункерах ножевой захват, захватив в нижней части бункера детали, поднимает их вверх к лотку-накопителю. В верхнем положении захвата все детали одновременно соскальзывают с его плоскости на лоток-накопитель, расположенный параллельно захвату. Затем захват движется вниз, снова захватывает небольшое количество деталей, поднимает вверх и сбрасывает в лоток-накопитель и т. д.

Производительность бункеров с последовательным расположением ножевого захвата относительно лотка-накопителя примерно $90 \div 110$ деталей в минуту; с параллельным расположением захвата — $450 \div 550$ деталей в минуту (деталей типа винтов, болтов, гаек). Ножевые захваты в бункерах движутся от кривошипного вала с кулачками, расположенными под углом 180° , или от других устройств.

Детали, поданные из бункера в лоток-накопитель, перемещаются дальше самотечным, полусамотечным или принудительным способами транспортирующими устройствами, которые также являются и накопителями.

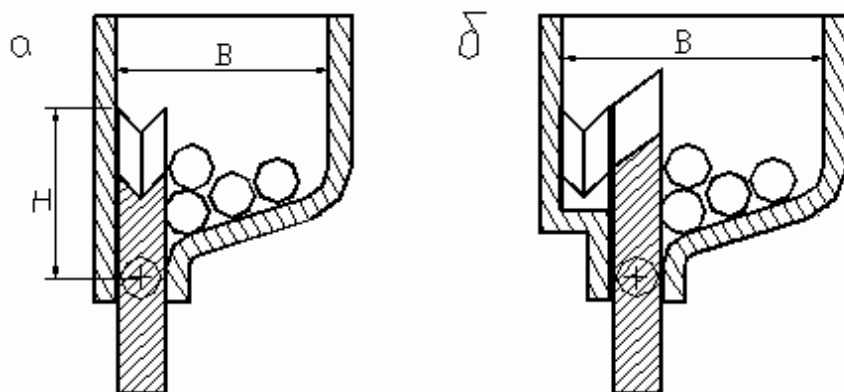


Рис. П.11. Схемы емкостей бункеров с различным расположением ножевых захватов деталей

Самотечные транспортные устройства применяются для перемещения деталей, допускающих удары, полусамотечные и принудительные

транспортные устройства — для деталей, между которыми удары недопустимы и их движение должно быть равномерным.

В бункерах последовательного действия рабочая площадь ножа располагается под углом α к горизонтальной плоскости. Если детали с поверхности ножа движутся в лоток качением, то угол $\alpha \leq 20^\circ$, а если скольжением, то $\alpha = 45^\circ$ (H — ход ножа бункера).

Ширину B бункера с ножевым захватом принимают в зависимости от наибольшего размера загружаемых в бункер деталей.

Для бункеров последовательного и параллельного действия с боковым ножевым захватом ширина $B = (8 \div 10) l$; с ножевым захватом, расположенным в центре, $B = (12 \div 15) l$ (где l — длина детали, мм).

Глубина бункера зависит от длины L — рабочей поверхности ножа, для загружаемых деталей $h = (1/4 \div 1/3) L$.

Длина рабочей поверхности ножа зависит от длины, загружаемых деталей: $L = (7 \div 10) l$.

Число двойных ходов в минуту ножа-захвата $n_x = v/(L_p)$.

Производительность (шт/мин) бункера с ножевым захватом

$$Q = n_x L_p z / l,$$

здесь v — скорость перемещения деталей в рабочей зоне станка, обслуживаемого бункером, м/мин; $p = 0,5 \div 0,7$ — коэффициент вероятности захватывания ножом деталей из бункера, зависящий от формы и размеров деталей; $z = 1$ или 2 — число ножей в бункере.

Мощность (квт) электродвигателя для перемещения ножа-захвата

$$N = 0.008 L$$