

# **Классификация фундаментов** **под станки.**

## **Содержание монтажных работ.**

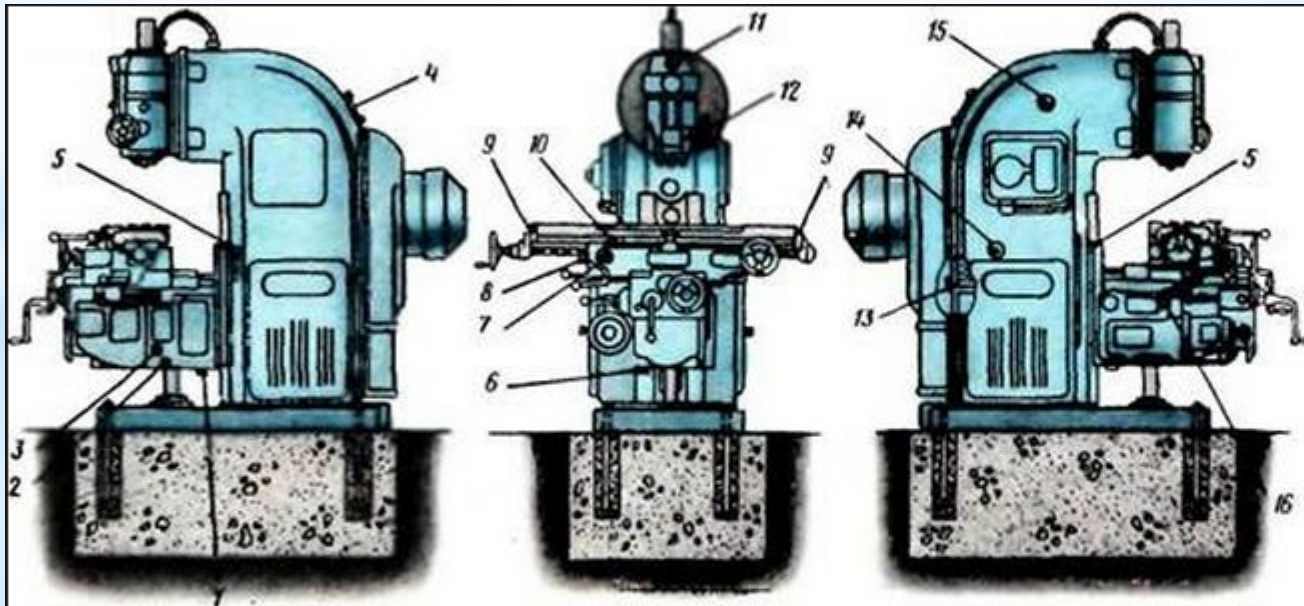
Цель занятия: изучить перечень выполняемых работ при монтаже оборудования; изучить виды монтажных работ.

Задачи:

- изучить виды фундаментов;
- изучить последовательность монтажа;
- изучить содержание монтажных работ.

# Фундаменты

Фундаменты – это основание для установки станков, обеспечивающие нормальные условия их работы. Они воспринимают статические и динамические нагрузки. Размеры и конструкция фундамента определяются особенностями эксплуатации оборудования.



# Две основные группы фундаментов:

- \* Для станков с уравновешенными силами инерции от движущихся масс;
- \* Для станков с неуравновешенными силами инерции от движущихся масс (лесопильные рамы).

Станки при частой смене места в поточном производстве могут размещаться на металлических (чугунных литых или сварных) лагах, утопленных в бетонной подготовке пола или закрепленных на межэтажном перекрытии.

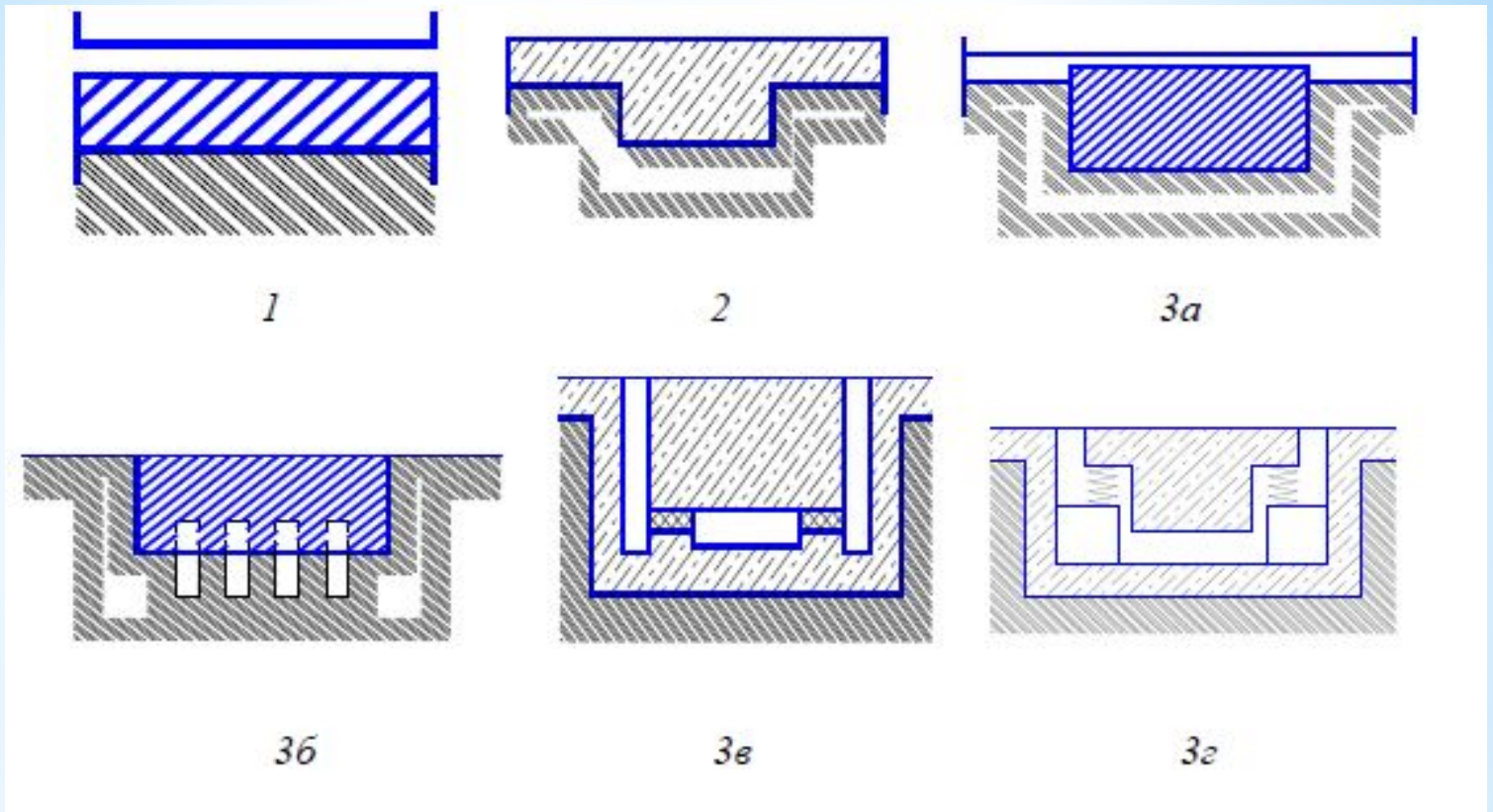
# Материал для фундаментов:

- \* **бетон** (искусственный каменный строительный материал, получаемый в результате формования и затвердевания рационально подобранной и уплотнённой смеси, состоящей из вяжущего вещества (цемент или др.), крупных и мелких заполнителей, воды. В ряде случаев может иметь в составе специальные добавки, а также не содержать воды (например, асфальтобетон));
- \* **железобетон** (строительный композиционный материал, состоящий из бетона и стали);
- \* **бутобетон** (бетон, в который в процессе укладки добавляются камни (бут) в качестве дополнительного наполнителя).

Бетонные фундаменты под станки весом более 12 тонн, а также под станки с повышенными динамическими нагрузками (лесопильные рамы, фанерострогальные, стружечные санки) армируются сеткой с квадратными ячейками из арматурной стали диаметром 6-8 мм.

*При проектировании фундаментов учитываются:*

- \* Показатели, характеризующие упругие свойства грунта;
- \* Конструктивные и эксплуатационные качества машин;
- \* Влияние соседнего оборудования.



### Фундаменты под станки

1 – пол цеха (общая плита); 2 – ленточный (сечение в плоскости, перпендикулярной оси ленты); 3 – специально проектируемые массивные фундаменты: а – обычного типа, б – свайный, в – на резиновых ковриках; г – на пружинах.

# Расчет фундамента

✳️ **Площадь основания фундамента, м<sup>2</sup>**

$$F_{\phi} = \frac{Q_{\text{ст}} + Q_{\phi} + Q_{\text{д}}}{R_z},$$

где  $Q_{\text{ст}}$  – вес станка, кг;

$Q_{\phi}$  – вес фундамента, кг, ориентировочно его можно определить по формуле:

$$Q_{\phi} = K \cdot Q_{\text{ст}},$$

$Q_{\text{д}}$  – максимальный вес обрабатываемой детали, кг;

$R_z$  – удельное давление на грунт, кгс/см<sup>2</sup>;

$K$  – коэффициент, для станков со статической нагрузкой принимается в пределах 0,6-1,5; для станков со значительной динамической нагрузкой равен 2-3.

✱ Удельное давление на грунт, кгс/см<sup>2</sup>

$$R_z \leq \alpha \cdot R_d,$$

где  $R_d$  – расчетное сопротивление основания (допускаемое давление на грунт), оно берется из таблиц в зависимости от категории грунта;

$\alpha$  – коэффициент уменьшения, учитывающий вид динамического воздействия на фундамент. Принимается от 0,8 до 1 (для лесопильных рам 1).

\* **Высота фундамента (глубина его заложения), м**

$$H = \frac{Q_{\phi}}{F_{\phi} \cdot \gamma}$$

где  $\gamma$  – удельный вес материала фундамента, т/м<sup>3</sup>.

Для уменьшения высоты фундамента применяют песчаные подушки. Для оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе или в неотопливаемом помещении, глубина заложения фундамента должна быть не менее глубины промерзания грунта плюс 20 см.



# Монтаж станка на фундамент

Монтаж включает следующие операции:

- ✓ транспортирование (доставка к месту монтажа);
- ✓ комплектация (проверка комплектности в соответствии с документами завода-изготовителя);
- ✓ ревизия (проверка на наличие дефектов);
- ✓ расконсервация;
- ✓ установка (станок устанавливается на фундамент единым блоком);
- ✓ монтаж (станок монтируется по частям);
- ✓ контроль качества установки при помощи уровней и линеек.

При установке на фундамент станок должен быть выровнен по с помощью регулируемых установочных башмаков, клиновых прокладок, регулируемых клиньев, болтовых домкратов. Иногда вместо клиньев применяют набор плоских металлических пластин разной толщины и др.

Минимальный зазор между поверхностью фундамента и опорами станка должен быть не менее 50-70 мм. Монтажный зазор должен быть забетонирован.



# Порядок бетонирования МОНТАЖНОГО зазора

1. Очистка поверхности фундамента по периметру основания станка от грязи и промывка ее водой.
2. Установка опалубки из досок на расстоянии 100-150 мм от основания станка или фундаментной плиты.
3. Заливка. Для заливки основания и отверстий под фундаментные болты рекомендуется применять цементный раствор состава 1:1 или 1:2 (цемент:песок). Если между основанием и верхней поверхностью фундамента более 50 мм, применяют раствор с добавлением мелкого гравия (1:1:2 или 1:1:3).

При монтаже значительную часть оборудования монтируют узлами и агрегатами, вес которых достигает больших размеров, поэтому применяют грузоподъемные краны. Грузоподъемные механизмы и приспособления можно разделить на две группы:

\* Грузоподъемные краны, лебедки, тележки, цепи, траверсы и пр.;

\* Оборудования и приспособления (домкраты, кошки, укосины, треноги и прочее), не входящие в Группу кранов, но используемые в монтажных и ремонтных работах.



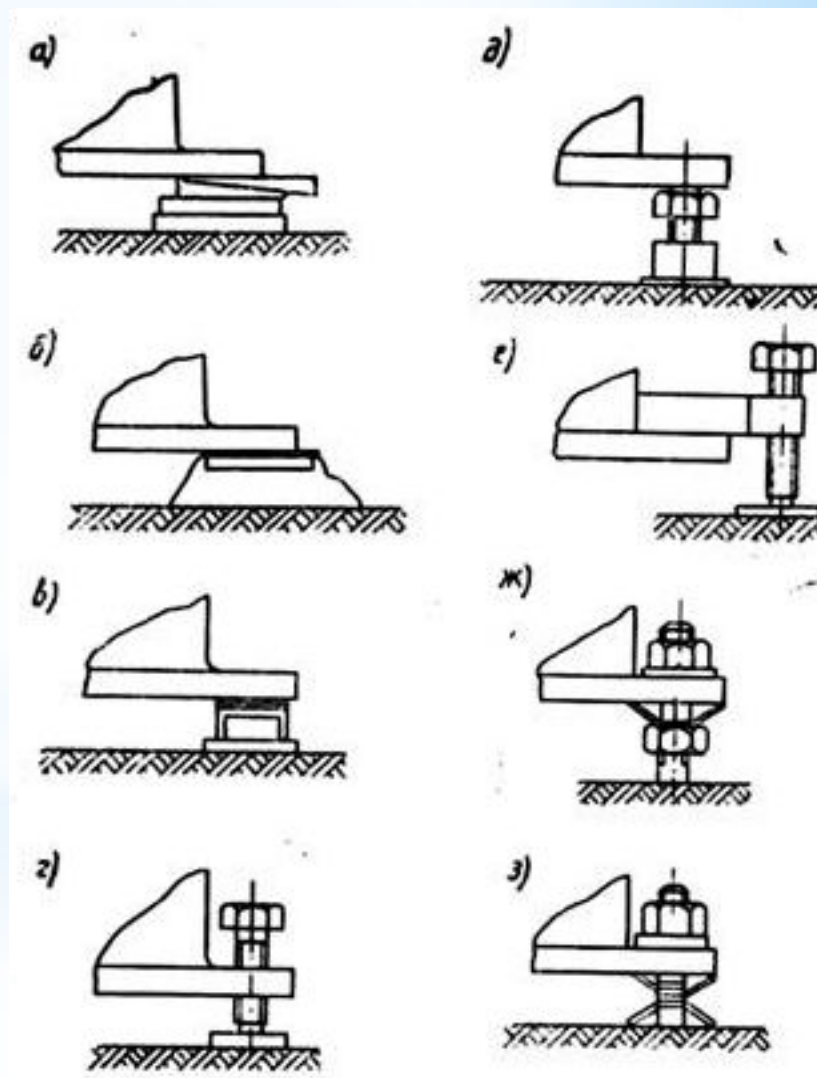
# Установка станков

- ❑ *Жесткая* – на металлические опоры (с креплением или без крепления), когда фундаментом служит общая плита цеха или бетонный блок, опирающийся на естественное основание;
- ❑ *Упругая* – на резиновых ковриках, опорах и пр.



# Способы установки оборудования на фундамент:

- а) – с помощью регулируемых клиньев;
- б) – с помощью предварительно-установленных на бетоне пластин;
- в) – на облегченных подкладках;
- г) – на регулировочных болтах;
- д) – на установочных домкратах;
- е) – с помощью инвентарных выставочных приспособлений;
- ж) на регулировочной гайке;
- з) на упругих элементах.



При жесткой установке: станина и фундамент деформируются вместе, колебания гораздо меньше, но чувствительна к осадке фундамента и его колебаниям; различные способы жесткой установки обеспечивают различную жесткость соединения станка с фундаментом.

Станки на фундаменте можно закреплять с помощью фундаментных (анкерных) болтов или подливки опорной поверхности станины цементным раствором.



# Фундаментные болты в зависимости от крепления:

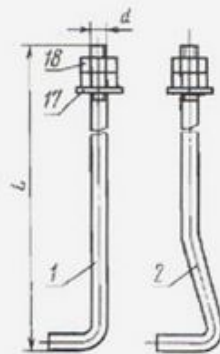
- \* глухие или заливные, заделанные в бетонном фундаменте (для станков средних размеров);
- \* съёмные болты (стержень болта не имеет сцепления с бетоном), анкеровка осуществляется с помощью закладных плит;
- \* болты, устанавливаемые в готовом фундаменте путем ввертывания в заранее заделанные фундаментные гайки.



# Типы анкерных болтов

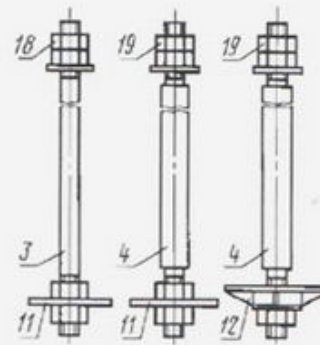
**Тип 1**  
Болты фундаментные  
изогнутые

Исполнение 1 Исполнение 2



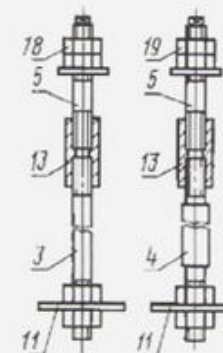
**Тип 2**  
Болты фундаментные  
с анкерной плитой

Исполнение 1 Исполнение 2 Исполнение 3



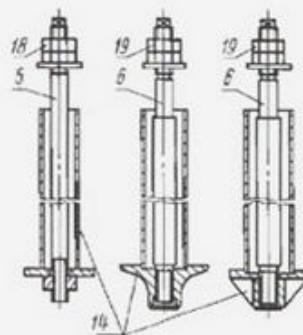
**Тип 3**  
Болты фундаментные составные

Исполнение 1 Исполнение 2



**Тип 4**  
Болты фундаментные съемные

Исполнение 1 Исполнение 2 Исполнение 3

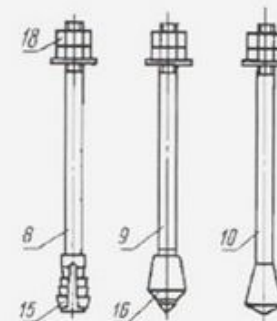


**Тип 5**  
Болт  
фундаментный  
прямой



**Тип 6**  
Болты фундаментные с коническим кошом

Исполнение 1 Исполнение 2 Исполнение 3



Размеры для справок.

1—10 — шпилька; 11, 12 — плита анкерная; 13 — муфта; 14 — анкерная арматура; 15 — шанга разжимная; 16 — втулка коническая; 17 — шайба; 18 — гайка по ГОСТ 5915—70; 19 — гайка по ГОСТ 10605—94

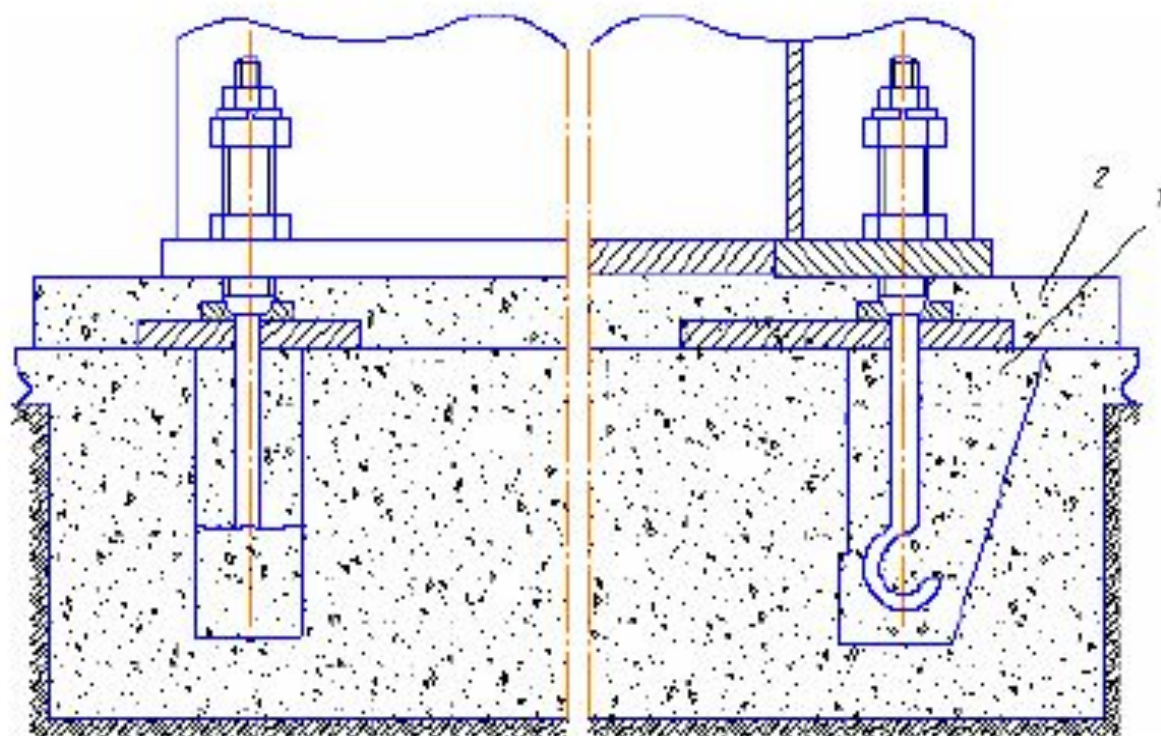
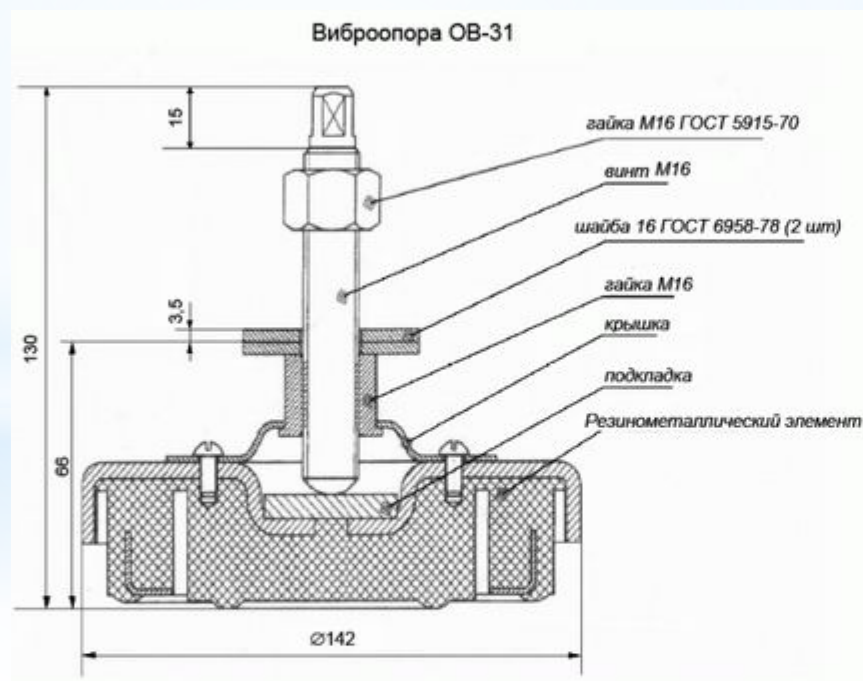


Рис. 3.2.21. Схема установки станков, работающих в автоматических линиях, на фундамент:

1 – колодец; 2 – подливка

При упругой установке: станок изолирован от внешней среды; перемещения и колебания действующие в самом станке влияют на перемещения; наиболее дорогие и эффективные средства виброизоляции – фундаменты на пружинах, наиболее дешевым со средней степенью изоляции – упругие виброизолирующие опоры.



# Домашнее задание

Рассчитать фундамент под станок.

Самостоятельно выбрать марку станка, предоставить техническую характеристику данного станка.

Учитывая габариты и вес станка подобрать фундамент и рассчитать его размеры.

Выбрать материалы для изготовления фундамента.