Классификация фундаментов под станки. Содержание монтажных работ.

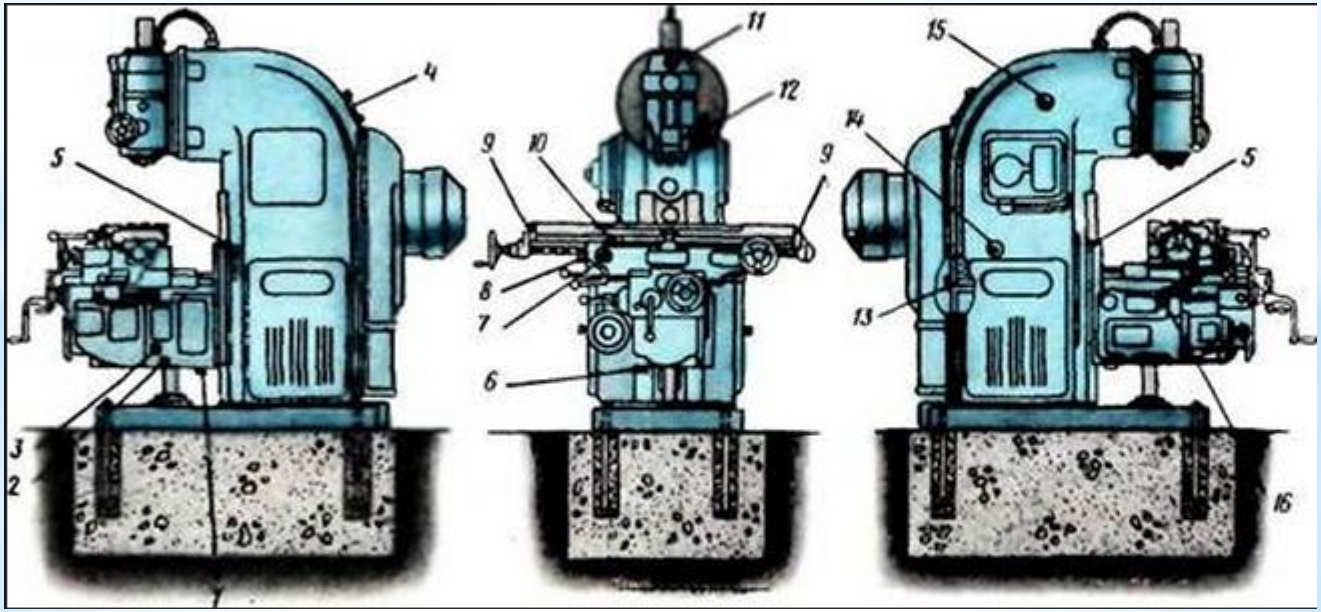
Цель занятия: изучить перечень выполняемых работ при монтаже оборудования; изучить виды монтажных работ.

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.

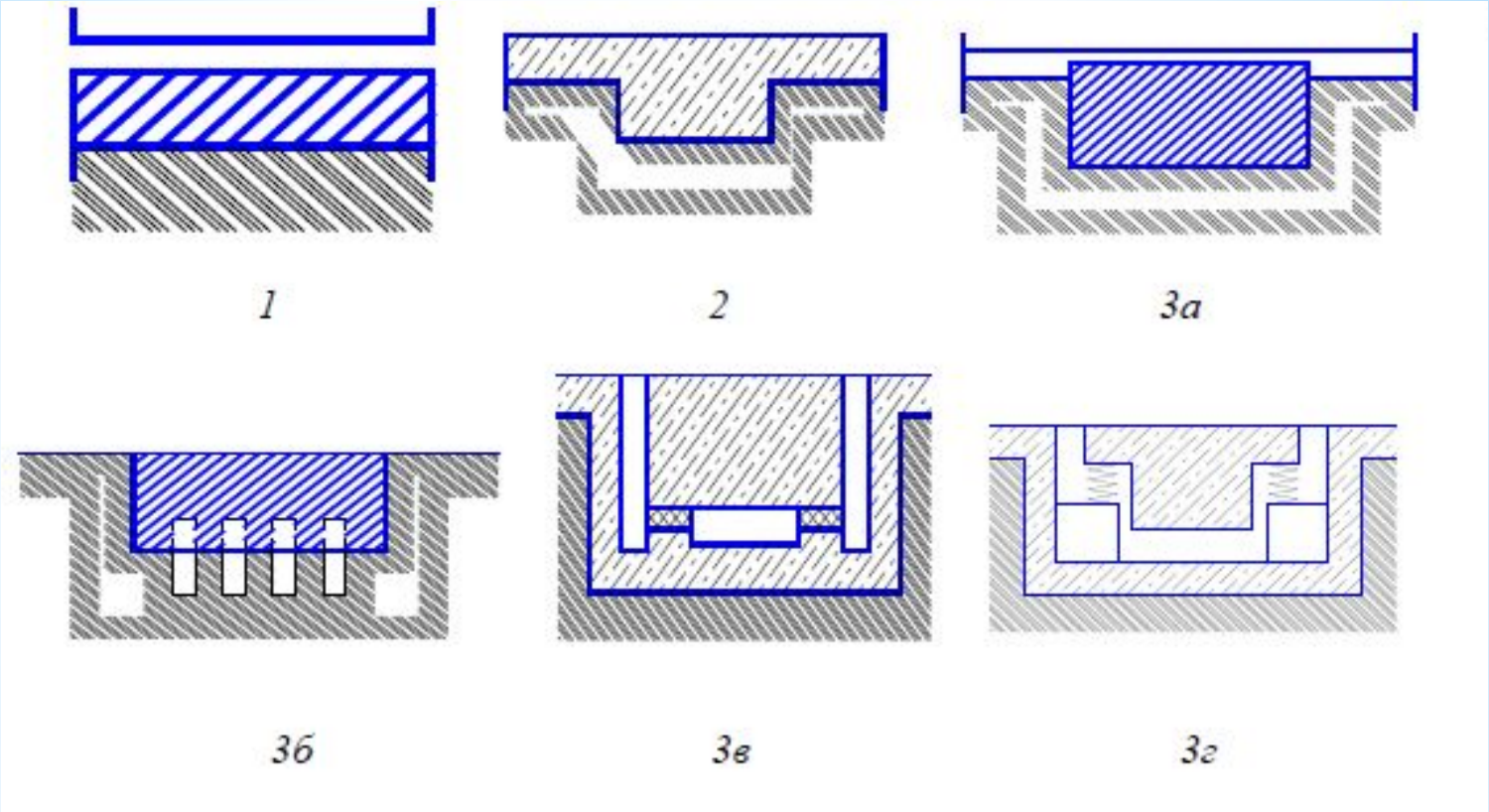
Материал для фундаментов:

* ***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 добавляют 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, м²

$$F_ф = \frac{Q_{ст} + Q_ф + Q_д}{R_z},$$

где $Q_{ст}$ – вес станка, кг;

$Q_ф$ – вес фундамента, кг, ориентировочно его можно определить по формуле:

$$Q_ф = K \cdot Q_{ст},$$

$Q_д$ – максимальный вес обрабатываемой детали, кг;

R_z – удельное давление на грунт, кгс/см^2;

К – 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^2

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

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

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

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

$$H = \frac{Q_ф}{F_ф \cdot \gamma}$$

где γ – удельный вес материала фундамента, т/м^3.

Для уменьшения высоты фундамента применяют песчаные подушки. Для оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе или в неотапливаемом 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;

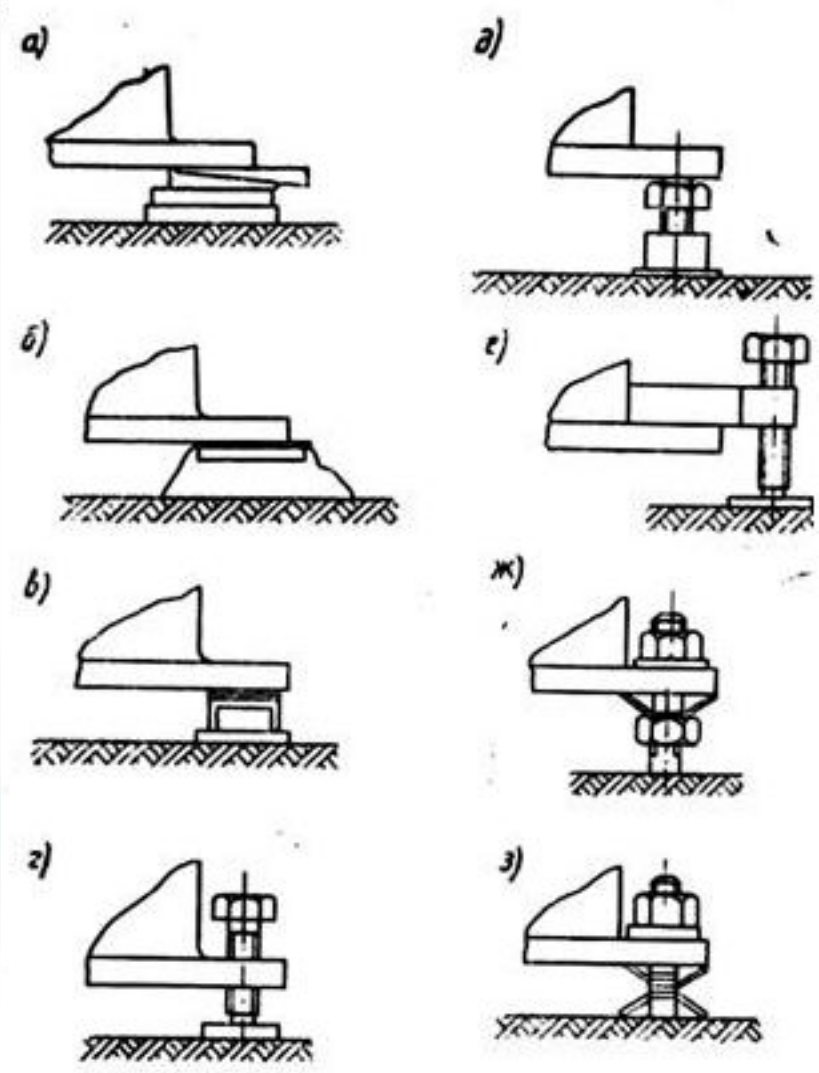
г) – на регулировочных болтах;

д) – на установочных домкратах;

е) – с помощью инвентарных выставочных приспособлений;

ж) на регулировочной гайке;

з) на упругих элементах.



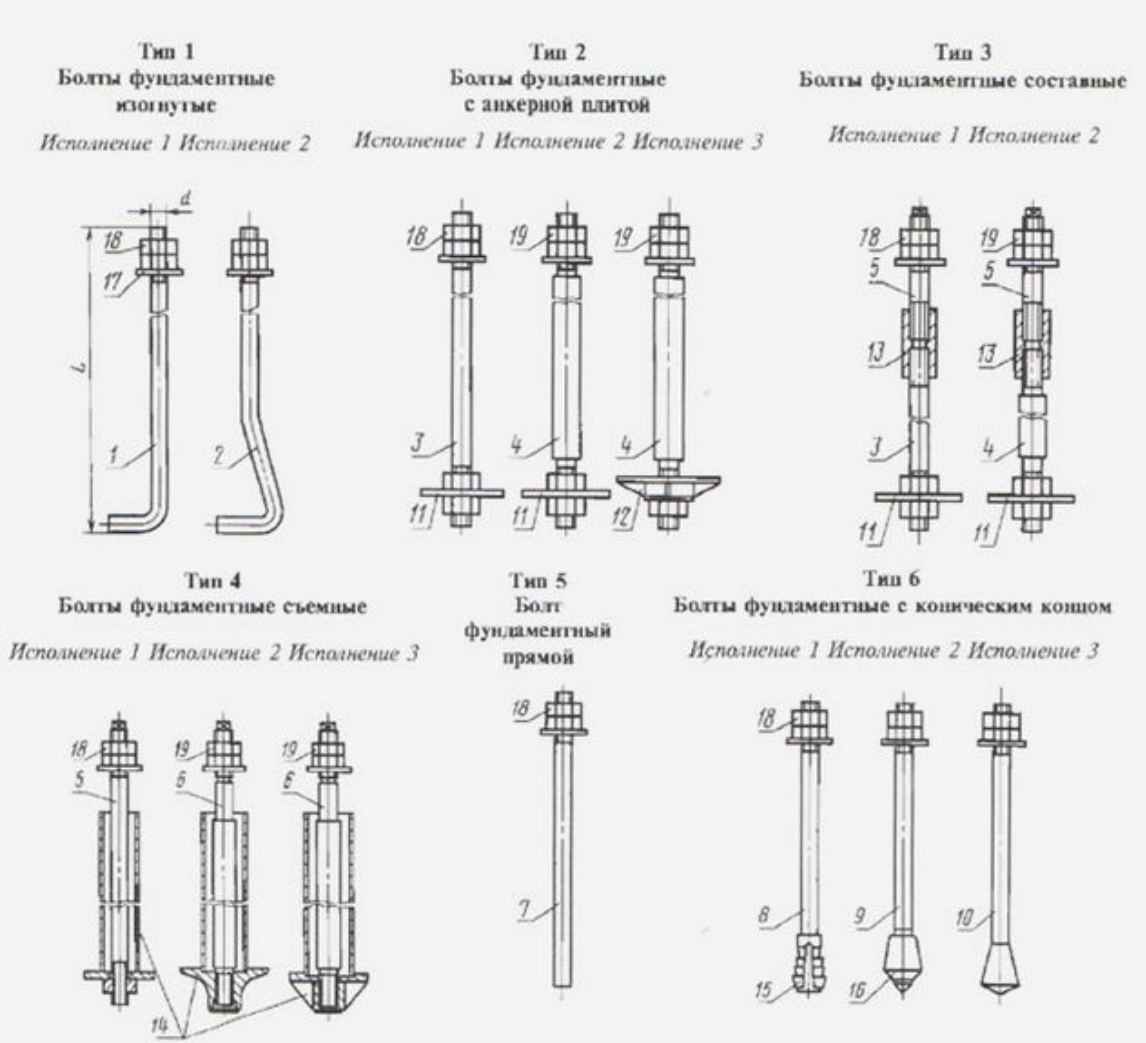
При жесткой установке: станина и фундамент деформируются вместе, колебания гораздо меньше, но чувствительна к осадке фундамента и его колебаниям; различные способы жесткой установки обеспечивают различную жесткость соединения станка с фундаментом.

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);
* съемные 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



Размеры для справок.

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

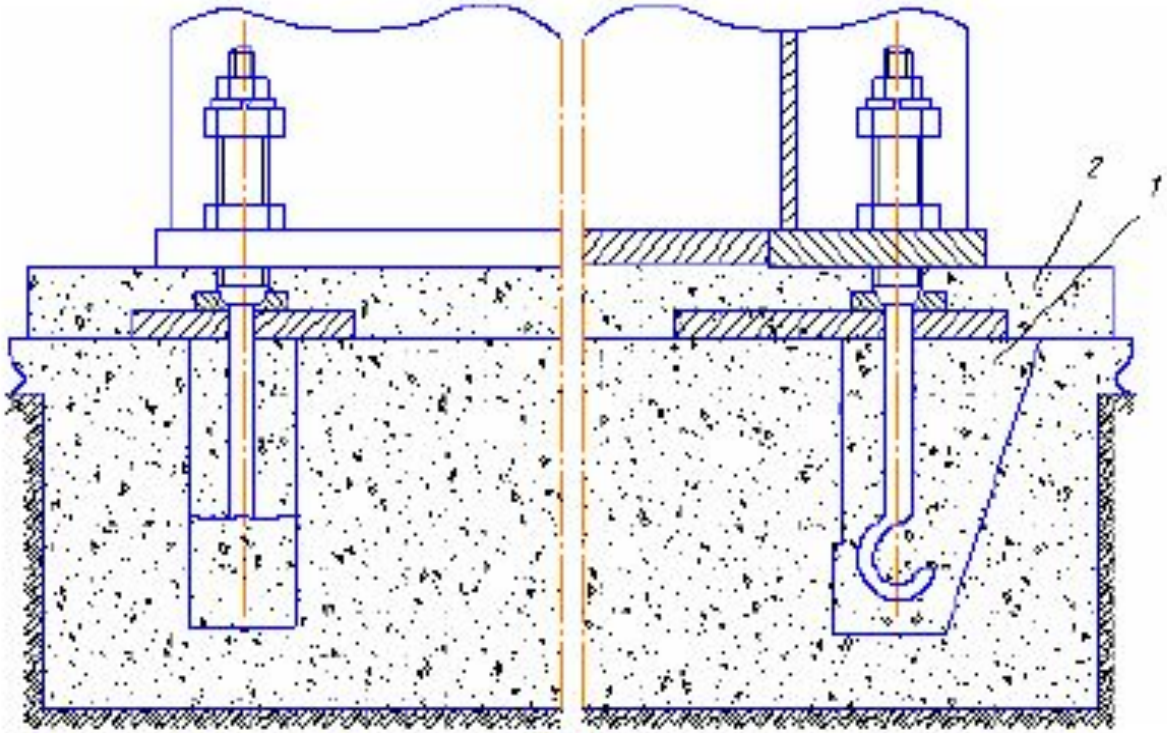
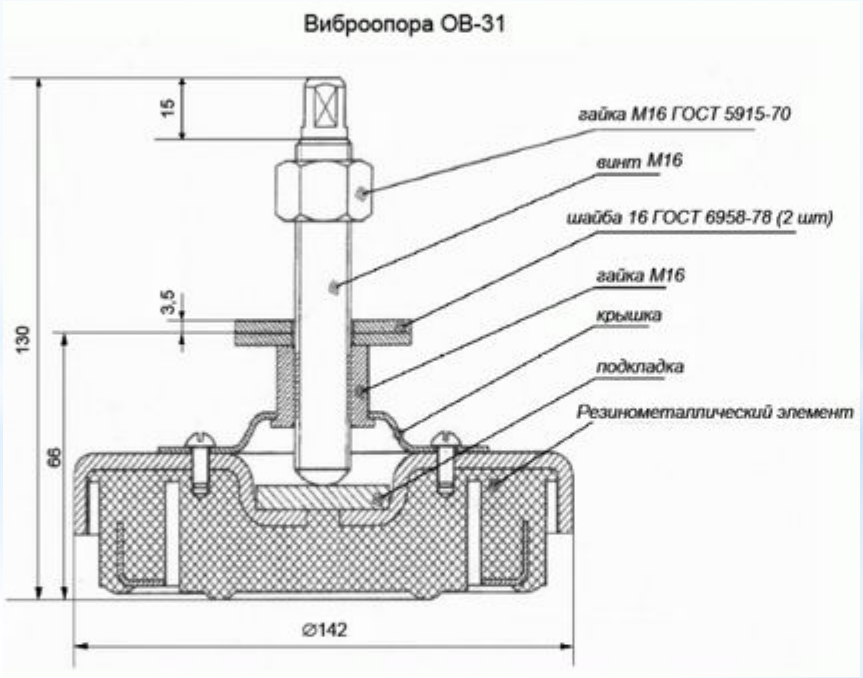


Рис. 3.2.21. Схема установки станков, работающих в автоматических линиях, на фундамент:
1 – колодец; 2 – подливка

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.