Міністерство Освіти і Науки України

Київський Національний Університет

Будівництва та Архітектури

Кафедра основ професійного навчання

Контрольна робота

З предмету: Техногенно-екологічна безпека будівельних робіт

Тема роботи: "Визначення показників техногенно-екологічної безпеки при роботі палезабивних машин"

Виконав: студент гр.4-БМО-Уск

Кравчук Анатолій Михайлович

Перевірив: викладач

Гаркавенко Олександр Миколайович

Київ 2009

3міст

1. Вступ

1.1 Призначення та види свайних фундаментів

1.2 Класифікація палезабивного обладнання

1.3 Свайні молоти

2. Визначення конкретного виду будівельних робіт, як найбільш ефективного

3. Схема машини і схема її роботи

4. Визначення техніко-економічних показників машини

5. Визначення показників впливу роботи машини на навколишнє середовище і на операторів

5.1 Вимоги ергономіки, безпеки і охорони довкілля

5.2 Вплив шуму і вібрації на організм операторів та робітників при роботі палезабивних машин

Список використаної літератури

Додаток 1. Технічна характеристика копрових установок зарубіжного виробництва

Додаток 2. Технічна характеристика копрових установок вітчизняного виробництва

## 1. Вступ

## 1.1 Призначення та види свайних фундаментів

Для багатьох інженерних споруд необхідно будувати фундаменти що розміщені нижче поверхні землі. Фундамент передає всі навантаження, як від власної ваги будівлі, так і ті, що виникають від працюючих машин. В багатьох випадках фундаменти будуються не тільки для споруд в цілому, а й для окремих видів важкого обладнання, обладнання, при роботі якого виникають динамічні навантаження. Кількість забиваємих свай, розріз і глибина їх занурення, залежать від якості грунту і навантаження будуємої споруди. Як показали економічні дослідження, найбільш ефективними і надійними є фундаменти, побудовані на палях. Перевагою паль є не тільки передача ними навантаження, але й те, що паля ущільнює навколо себе грунт, що значно підвищує прочність фундаменту.

Сваї поділяються на декілька видів в залежності від будови, матеріалу, конструкції, передачі навантажень від конструкції на грунт.

Згідно будови сваї поділяються на забивні і набивні. Забивні сваї виготовляються на заводах і іноді на полігонах будівельних майданчиків.

Набивні сваї виготовляють безпосередньо на місті їх встановлення. Набивні сваї отримують в результаті буріння скважини і послідуючим її заповненням бетонною сумішшю. Для збільшення несущої здатності набивні сваї виготовляють зі збільшеною основою. Ця особливість ускладнює буріння скважини. В наш час використовують залізобетонні сваї

По формі сваї бувають квадратного, призматичного і круглого розрізу. Останнім часом стали застосовувать сваї-оболонки (трубчасті і винтові сваї). В тих випадках, коли сваї застосовують в якості огороджуючих конструкцій чи протифільтраційних завіс, використовують шпунтові сваї із металу (шпунт). Ці сваї погружають одна до одної, утворюючи суцільну стіну. Шпунтові сваї виготовляють зі спеціальним замком, який з'єднує шпунти між собою в процесі забивання.

Розрізняють сваї-стійки і висячі сваї.

Сваї-стійки (рис 1. а) передають основне навантаження (більше 70…80%) торцьової поверхні сваї. Ці сваї забивають до прочних грунтів. Висячі сваї (рис 1. б) основне навантаження (до 70…80%) сприймають через сили бокового тертя між зовнішньою поверхнею сваї і грунтом.



Рис 1.1.1 Схема розміщення свай у грунті:

а) Сваї – стійки б) Висячої сваї

Свайний фундамент складається з трьох основних частин: (див. рис. 1.2.1) ростверка 1, сваї 2, і грунта 3. Ростверк опирається декілька свай, з'єднує їх і розподіляє на них навантаження. Розрізняють два типа свайних фундаментів: з низьким ростверком (рис1.2а), коли він заглиблюється в грунт до 0,5 своєї висоти, і з високим ростверком (рис1.2б), розміщеним вище рівня грунту.

Фундаменти з високим ростверком застосовують при будівництві мостів, причалів із свай і свай-оболочок. Фундаменти з низьким ростверком можуть сприймати значні горизонтальні навантаження в порівняні з фундаментами з високим ростверком.

Сваї по відношенню до горизонтальної площини частіше всього розміщують вертикально, але в окремих випадках їх розміщують похило або козловим способом. В цьому разі сваї можуть нести не тільки.



Рис 1.1.2 Типи спайних ростверків:

А) - з низьким ростверком Б) - з високим ростверком

1 - ростверк, 2 - свая

## 1.2 Класифікація палезабивного обладнання

В будівництві забивання паль застосовують при будівництві штучних основ під споруди, будуємі на грунтах, що не мають достатньої несучої здатності. Використовуємі в наш час машини для в погружання свай поділяються на слідуючі групи:

ударної дії, або свайні молоти;

вибраційної дії, або вибропогружувачі;

віброударної дії, або вібромолоти;

для вдавлювання и для загвинчування свай.

Існують також машини, що працюють по змішаному принципу, наприклад вибровдавлюючі машини.

## 1.3 Свайні молоти

1) Механічні молоти.

Принцип їх роботи полягає в підніманні вантажу вагою G, скидаємого на верхню торцьову поверхню сваї. Вантаж піднімається за допомогою лебідок.

Енергія одиничного удару механічного молота:

*Е= GHη - (Aсж - Аін),*

де *G* - вага ударної частини, Н; *Н* - робочий хід ударної частини, м; η - ККД молота; *Асж* - сила стиску в циліндрі; *Аін* - сила інерції маси;

Значення ККД залежить від відношення ваги сваї до ваги до ваги падаючого вантажу. Чим менше це відношення, тим більший ККД. Наближено ККД можна визначити з залежності *G1/G, де G1* - вага сваї. Це відношення не повинно бути більшим за 2,5, інакше швидкість погружання різко зменшиться.

Швидкість погружання сваї залежить від швидкості зіткнення падаючого вантажу зі сваєю в момент удару. Практикою встановлено, що для встановлених типорозмірів свай швидкість співудару не повинна перевищувати 6 м/с, інакше буде відбуватись руйнування наголовника вантажу і головки сваї.

Такі молоти малопродуктивні і їх застосовують при дуже малих об'ємах робіт.

**Пароповітряні молоти**. В цих молотах джерелом енергії служить пар чи стиснене повітря. Пароповітряні молоти бувають одиночної і подвійної дії, з ручним чи напівавтоматичним управлінням. В молотах з ручним управлінням кількість ударів за хвилину не повиа перевищувати15…20. В молотах з напівавтоматичним управлінням кількість ударів збільшена в 1,5…1,6 рази.

Такі молоти застосовують при порівняно малих об'ємах робіт.

**Штангові дизель-молоти (**мал.1.2.1). Штанговий дизель-молот працює по слідуючому принципу. На поршень 4, по осі якого є отвори для подачі палива, скидається циліндр 3 значної маси, в результаті повітря в циліндрі стискається. В цей час через форсунку 2 поршня в циліндр вприскується паливо, котре загорається під дією температури стисненого повітря.



В результаті розширення газів циліндр підкидається вверх і цикл повторюється. Подача палива здійснюється насосом 5, котрий приводиться в рух падаючим циліндром. Тиск, що передається поршню при падінні циліндра, використовується для забивки сваї. Дизель-молот підвішений на канаті копрової установки, котрий під час роботи вісить вільно. Падаючий циліндр рухається по двум напрямним штангам 1. Для запуску **Рисунок 1.2.1 Штанговий** дизель-молота циліндр **дизель - молот** піднімається за допомогою троса і лебідки, і підвішується на крюку, що закріплений на верхній траверсі.

Дизель-молоти виготовляють з різною ммасою ударних частин: 600, 1200, 1800, 3000, 5000 кг. Максимальна висота підкидання вантажу близько 2м. Вона залежить від опору сваї забиванню. при малих опорах відбувається недостатні стиск в циліндрі, і відповідно, недостатня потужність для підкидання циліндра.

Значна частина енергії падаючого вантажу в дизель-молотах використовується на стиск повітря в циліндрі і на механічні втрати. Тому корисна робота:

*An = GHη - Aсж*

Де *G* - вага ударної частини, Н; *Н* - висота падіння, м; η - ККД молота; *Асж* - робота, що затрачується на стиск, Н/м.

Робота, що затрачується на стиск в циліндрі, становить 35…40% від загальної енергії падаючого вантажу.

У трубчатих дизель-молотів принцип роботи той самий, але у них циліндр нерухомий. Сумарна енергія ударів за одиницю часу в порівнянні зі штанговими значно більша. Їх випускають з ударною частиною масою 600, 1200, 1800, 3000, 5000 кг.

2) Віброзанурювач

Свайні віброзанурювачі вперше в світовій практиці були застосовані в Радянському Союзі.

Звичайний віброзанурювач складається з віброзбуджувача направленої дії, котрий закріпляється безпосередньо на головці сваї, стаючи з нею як би одним цілим. Для збільшення ефекту занурення застосовують вібропогружувачі з додатковими пригрузочними плитами.

3) Вібромолоти

Для забивання свай і шпунта широко використовують вібромолоти. Робота вібромолота відрізняється від роботи віброзанурювача тим, що віброзбуджувач ударяє по на ковальні, що закріплена на головці сваї. Таким чином, у вібромолотах віброзбуджувач не зв'язаний жорстко із забиваємою сваєю, і тому на сваю діють коливання тільки в одному напрямі.



Двухвальний електричний вібромолот, схема котрого показана на рис.1.2.3, складається з ударної частини 8, підвішеної на наголівнику 3 за допомогою пружин 2, розміщених симетрично осі ОХ. В ударній частині вбудовані два однаково розміщених електродвигуна, ротори 7 котрих синхронно обераються в протилежні сторони навколо паралельних осей. На кінцях валів роторів насаджені делебанси 6. Оскільки проекції центрів мас обох обертових частин на ось ОХ постійно співпадають, обертання делебансів збуджує коливання ударної частини вздовж осі ОХ. Ці коливання чергуються з ударами ударника 5 в на ковальню 4 наголовника, котрий жорстко закріплений на сваї.



Важливим параметром вібромолота являється вага його ударної частини. Від нього залежать розміри нружин, габарит вібромолота, діапазон областей застосування і організація робіт, що виконуються за допомогою вібромолотів.

## 2. Визначення конкретного виду будівельних робіт, як найбільш ефективного

Процес занурення свай включає в себе підйом і установку свай в направляючі, підйом, установку на сваю і запуск молота, забезпечення одночасного поступального руху сваї і молота. Всі ці функції виконуються палезабивними агрегатами - копрами.

В якості копрів можуть використовуватись спеціально створені для цього самохідні машини чи установки у вигляді навісного копрового обладнання на базові машини - трактори, экскаватори, підйомні крани. Для переміщення копрів по свайному полю при зведенні річкових опор будують підкопрові мости, эстакади, підмости. Копри встановлюють і на плавучі засоби (рис.2.1 - 2.2).

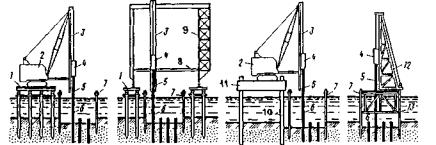


Рис.2.1 Використанняя тимчасових підмостей для виконання свайних робіт:

1 - підмости; 2 - стріловий крап; 3 - копрова стріла; 4 - молот; 5 - підбабок; 6 - свая: 7 - шпунт: 8 - розпорка: 9 - портальний кран; 10 - стойки; 11 - самопідйомна платформа; 12 - копер; 13 - направляючий каркас.

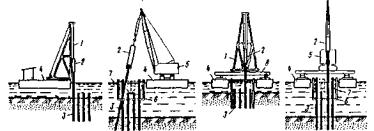


Рис.2.2 Використання плавучих засобів для виконання свайних робіт:

1 - копер; 2 - молот; 3 - свая; 4 - плашкоут: 5 - кран; 6 - огородження котлована; 7 - направляючий каркас; 8 - підкопровий міст

При підборі копрової установки перевіряють її принадність по довжині, масі і нахилу сваї, типу і масі молота, по умовам обслуговування копром свайного поля.

Процес побудови свайного фундаменту має слідуючі етапи робіт: підготовчі, основні, проектні.

До складу підготовчих робіт входять: очистка, планування і огородження території будівництва із забезпеченням при необхідності відведення чи зниження рівня грунтових вод; геодезична розбивка, закріплення на місцевості осей споруди, рядів свай і вертикальних відміток свайного фундамента з позначенням точок забивки свай; облаштування тимчасових автомобільних доріг; обладнання побутових, господарських, службових приміщень; прокладка тимчасових водопровідних, електроосвітлювальних і електросилових ліній; доставка і складання свай на спеціально облаштованих майданчиках; доставка, монтаж і випробування на об'єкті основного допоміжного обладнання для виконання свайних робіт.

До складу основних робіт по зануренню свай входять: переміщення копра установки від зануреної сваї до місця занурення слідуючої; строповка і підтягування сваї до копра; установка сваї в точку занурення і перевірка правильності її положення; закріплення на сваї оголовника; установка занурювача і розстропівка сваї; занурення сваї з перевіркою її положення; зняття занурювача і наголовника з зануреної сваї. Виконання основних робіт по влаштуванню свайних фундаментів включає занурення свай, при необхідності зрізання голів свай з випуском арматури потрібної довжини, і після приймання заказчиком свайного поля, зведення ростверка.

Визначається звено робочих, обслуговуючих процес підготовки и занурення свай, в которе входить машиніст копрової установки і один чи два копровщика. Вибір молотів визначається відповідним розрахунком по указаному в проекті розрахунковому навантаженню допускаємому на сваю. Вибраний молот повинен забезпечувати мініимально необхідну для занурення сваї энергію удару. Копри і копрове обладнання визначаються, головним чином, сваєзанурювачем, тобто вибраним молотом, і перш за все, його масою.

При розробці проекту организації робіт по зведенню свайних фундаментів вибирають схеми руху агрегатів для занурення свай урахуванням особливостей грунтових умов. Сваї погружають по рядовій спіральній чи секційній схемі. Рядова последовність переміщення сваєзанурювального агрегату примінима для занурення свай в незв'язні грунти. По спіральній схемі погружають сваї в слабкостискаємі грунти, а також у випадку кущового розміщення свай на свайному полі. Причему последовність занурення свай назначають від центру до периферії для запобігання ущільнення грунту и виникнення відмов при зануренні останніх свай. В в'язкі грунти сваї погружають по секційній схемі в два етапа. Згідно схеми свайне поле разбивають на секції. На першому этапі сваї можна занурювати одночасно в декількох рядах з пропуском сусідніх рядів. На другому етапі занурюють сваї в пропущених рядах. Занурення свай по секційній схемі дозволяє рівномірно розподілить навантаження на грунт по всій площі свайного поля.

Вибір комплекту машин и механізмів для комплексної механізації свайних робіт основується на порівнянні варіантів технологічних схем. Можливі схеми механізації всіх процесів, що входять в комплекс робіт по зведенню свайних фундаментів, намічають з врахуванням належності обладнання, об'ємів робіт і строків їх виконання. Порівняння варіантів технологічних схем здійснюють по розрахунковим техніко-економічним показникам: трудоємкості, вартості, тривалості робіт і енергоємкості. При розрахунку варіантів комплексної механизації процесів варто враховувать можливість виконання робіт в декілька змін поточними методами. При забивці свай в обов'язковому порядці ведуть журнал занурення кожної сваї, складають зводну відомість свай і акти їх динамічних випробувань в установленій формі. При використанні молотів одиночної дії в журнал занурення сваї заносяться следуючі виміри: на початку занурення - число ударів на кожний метр занурення і середню висоту падіння ударної частини молота, а в конці забивки - відмова сваї від трьох залогів по десять ударів в кожному. Причому відмови вимірюють після кожного залогу. При використанні молотів подвійної дії в журналі фіксують час роботи молота, витрачаємий на кожний метр занурення, частоту ударів, величину занурення сваї і число ударів за одну хвилину, тиск пара чи повітря і точність виміру відмови до 1 мм. Забивку свай вважають закінченою при досягненні розрахункової відмови. Свая, не давши при забивці розрахункової відмови, добивається після "відпочинку" в грунті. При перевищенні розрахункової відмови необхідно повідомить про це в проектну організацію для виявлення причин і прийняття рішення.

## 3. Схема машини і схема її роботи



Копер буває пересувний, на рельсовому ходовому пристрої, і безрельсовий. Копри поділяють на прості, універсальні і напівуніверсальні. *Простий* копер використовують для установки вертикальных свай. Такий вид не має спеціальних механізмів для здійснення повороту платформи, зміни вильоту і робочого наклону мачти (копрові мачти складаються з уніфікованих секцій, що дає можливість легко змінити їх довжини). На *універсальних*, на повноповоротній платформі існує спеціалізоване обладнання для установки свай із змінним вильотом, поздовжнім і поперечним робочими нахилами мачти для установки вертикальних і похилих свай. Третій вид - *напівуніверсальні* копри, котрі мають на поворотній платформі спеціальне обладнання для здійснення установки свай з вертикальним проектним положенням, а також копри, котрі забезпечують робочий нахил мачти для встановлення свай с похилим проектним положенням.

Простий копер використовується для забивки легких свай із дерева довжиною до 4,5 метрів. Збірна і розбірна унікальна конструкція копра складається із мачти, опорної рами з поворотною платформою, двух мачтових стяжок, підкоса і допоміжних лебідок. Перед опорною рамою встановлений вилко образний упор, котрий призначений для фіксування в вертикальному проектному положенні встановляємій під молот сваї. Мачта - направляюча для переміщення дизель-молота і утримання його в вертикальному положенні. У головки мачты существует два блоки для канатів підйому сваї і молота. Мачта зкріпляєтся з рамою шарнірно и в припіднятому положенні уутримується трубчатим підкосом. Від бокового зміщення мачта утримується канатними розтяжками.

Копрова двухбарабанна лебідка призначена для здійснення підйому молота і сваї, а також мачти при монтажу (демонтажу) копра. У кожного барабана масою 500 кілограм рукоятка і автоматичний діючий тормоз, котрий забезпечує утримання на канаті піднятого вантажу и поступове, максимально безпечно, його опускання. Допоміжна лебідка використовується для підтаскування свай і пересування копра до місця забивання слідуючої сваї.

В промисловому і цивільному будівництві частіше використовуються універсальний і напівуніверсальний рельсовой копер з електричним і електрогідравлічним приводами, які пересуваються по спеціально влаштованому рельсовому шляху. В таких конструкціях використовуються збиральні одиниці і механізми будівельних баштових кранів.

Самоходний копер складається із ходової частини, на якій встановлена поворотна чи неповоротна рама з розміщеними на ній механізмами підйому молота, "кошки" і сваї, а також копрової стріли (мачти), в якої є механізми зміни вильоту і нахилу (рис.2.2, 2.3).

Самоходні рельсові копри (рис.2.2) - традиційні засоби забивання свай. Але в них велика вага, висока трудоємність монтажу/демонтажу, мала маневреність, і вони потребують будівництва рельсових шляхів. Тому при будівництві мостів перевага віддається самохідним копрам на гусеничном ходу.

Все більше входять в практику також безкопрові сваєбійні установки (приклад див. на рис.2.13). Когда їх використовують, треба сваю попередньо надійно зафіксувати в направляючих чи лідерній скважині. Установка закріплюється на голов сваї за допомогою крана, а потім запускається і працює автономно

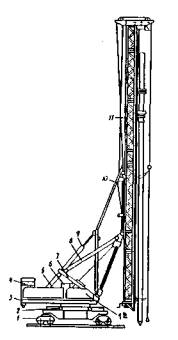


Рис.12. Рельсовий копер СП-69:

1 - ходова частина; 2 - опорно-поворотний круг; 3 - поворотна платформа; 4 - противага; 5 - задня стійка; 6 - кабіна машиніста; 7 - передня стійка; 8, 9 - гідроциліндри; 10 - паралелограм; 11 - мачта; 12 – лебідки

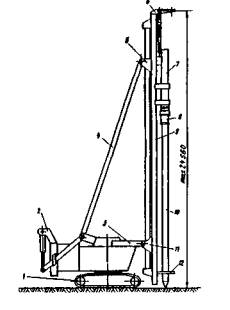


Рис.13. Копер КН-1-16:

1 - базова машина - екскаватор ЕО-5122А; 2 - кронштейн поворотний; 3 - механізм наведення; 4 - розкоси; 5 - верхня каретка; 6 - оголовок; 7 - дизель-молот (гідромолот); 8 - наголовник; 9 - мачта телескопічна; 10 - свая; 11 - нижня каретка; 12 - сваєріз

Операція занурення сваї займає зазвичай тільки 20-25% загального часу на забивання сваї.



Рис 3.4 Копрова установка СП-49 з навісним бурильним обладнанням і зі сваєбійним трубчатим дизельним молотом.

Базове шасі СП 49 - трактор Т-10Б. В якості сваєзанурювача можуть використовуваться сваєбійні трубчатсті дизельні молоти СП-75А, СП-76А, сваєбійний штанговий дизельный молот СП-6В. В якості змінного обладнання на СП 49 може використовуваться навісне бурильне обладнання.

Можливе виконання слідуючих видів робіт:

буріння свердловин на глибину до 8 метрів шнековим буровим снарядом в грунтах I-IV категорій;

встановлення сваї под сваєзанурювач на точку забивки і в необхідне положення (вертикальне чи похиле);

встановлення і забивання свай довжиною до 12 метрів;

пересування як по будівельному майданчику, так і до місцезнаходження нового об'єкта;

навішування пристрою для зрізання головних частин забитих свай.

## 4. Визначення техніко-економічних показників машини

Виробничість машини - величина, що залежить від ряда факторів, основними з яких являються:

1) конструктивні якості машини - її робочі розміри і швидкості, потужність двигуна, система управління, зручність управління (будова сидіння машиніста, розміщення органів управління, оглядовість, величина шуму і вібрації в кабіні машиніста), надійність окремих вузлів і машини в цілому, зручність в технічному обслуговуванні (доступність вузлів і агрегатів для обслуговування);

2) виробничі умови, в яких працює машина. Загальними для всіх машин є: тип зведеної будівлі чи споруди, вид продукції, атмосферні умови. Для окремих машин умови можуть бути властиві тільки для них: для самохідних - рельєф місцевості і дорожні умови; при роботі землерийних машин - категорія грунту, висота забоя і т.д.; для вантажопідйомних - вага вантажу і дальність його транспортування по горизонталі і вертикалі;

3) кваліфікація і майстерність робітників, ступінь освоєння ними передових методів і прийомів управління машиною та її обслуговування, технічний стан машини;

4) організація будівництва і технологія виконання будівельно-монтажних робіт (змінність на протязі доби, застосування поточних методів в організації робіт, своєчасне забезпечення матеріалами і конструкціями…)

Сумарний час занурення *tзан* однієї сваї оболочки визначається:

*Tзан= tп + tвст+ tнар \* nc + (tвп +tпід) \* (nc + 1) + tгр + tохол,*

де *tвст* -час встановлення стовпа в направляючий кондуктор;

*tнар* -час нарощування оболонки окр. секціями з провед. стику і гідрозоляц.

*nc* -число нарощуваних секцій сваї-оболонки;

*tвп* -час встановлення і зняття віброзанурювача і підмостей;

*tпід* -час монтажу і демонтажу підмивних пристроїв;

*tгр -* час виймання грунта;

*tохол* -час охолодження віброзанурювача і підтяжки болтів;

## 5. Визначення показників впливу роботи машини на навколишнє середовище і на операторів

## 5.1 Вимоги ергономіки, безпеки і охорони довкілля

1) Конструкція копра повинна відповідають вимогам ГОСТ Р 50906.

2) Конструкція копра повинна забезпечувати його стійкість і працездатність на площадках з грунтом при нахилі 3°.

Критерієм стійкості являється візуально визначаєма відсутність відриву від фунту чи рельсу найбільш віддаленого катка гусениці (колеса) копра від поточного ребра перевертання копра.

3) Копри повинні бути обладнані:

звуковою сигналізацією пересування, чутність якої повинна відповідати вимогам ГОСТ 29292;

освітлювальними приборами, забезпечуючими в темний час доби освітлення в напрямку пересування на відстані не менше 5 м від копра - не менше 10 лк;

прибором, вмикаючим звуковий сигнал попередження про наближення мачти копра до проводів електромережі чи електропередачі, що знаходяться під напругою (для колісних копрів);

обмежувачем швидкості обертання платформи;

пристроєм, регулюючим плавність розгону и гальмування барабанів лебідок і поворотної платформи;

пристроєм для зменшення рівня радіоперешкод, встановленого ГОСТ Р 51318.12 (при необхідності).

4) Елементи металоконструкції копра (стріла, секції мачти та ін.) повинні мати проушини для монтажу і демонтажу.

5) Всі роз'ємні з'єднання повинні мати спеціальні пристрої для стопоріння, не даючи можливість їх випадкове роз'єднання.

6) Використовуємі канати повинні відповідати діючому на них нормативному документу. Застосування канатів, не передбачених нормативним документом, а також зношених не допускається.

7) Конструкція заправочних ємкостей для палива і гідравлічних рідин повинна виключати можливість забруднення навколишнього середовища при заправці

## 5.2 Вплив шуму і вібрації на організм операторів та робітників при роботі палезабивних машин

В останні десятиліття, в зв'язку з бурхливим розвитком техніки збільшується рівень шуму і вібрацій на різних виробництвах, транспорті, в будівництві, що негативно відображається на здоров'ї людей.

Шум великої інтенсивності, діючи на органи слуху, призводить до часткової або навіть повної глухоти. Травмуються центральна нервова і серцево-судинна системи, шлунково-кишковий тракт, що в кінцевому рахунку призводить до хронічних захворювань. Шум також збільшує "енергетичні" витрати людини, викликаючи в неї втому, і сприяє зниженню працездатності і збільшенню браку.

Вухо людини одночасно служить аналізатором частот, вказівником напряму звуку і індикатором гучності, висоти і тембра звуку. Воно здатне сприймати звуки частотного діапазона від 16 до 20 000Гц (більше 10 октав), а також динамічний діапазон звуків, обмежений порогом слухової чутності і порогом больових відчуттів. Вухо найбільш чутливе в межах частот 800 - 4000 Гц.

Гострота слуху не постійна. В тиші вона збільшується а під впливом шуму зменшується. Така тимчасова зміна чутливості слухового апарату називається адаптацією слуха. Адаптація грає захисну роль проти довгодіючих шумів.

Довготривала дія шуму великої інтенсивності призводить до патологічного стану слухового органу, його стомлюємості.

На виробництві приходиться стикатись з маскуючою дією шумів які призводять до порушення чутності. Степінь заглушення досягає іноді такої величини, що тяжко розібрати мову і звукові сигнали. Збереження розбірливості мови має велике значення в умовах шумного виробництва як спілкування між працюючими при виконанні ними технологічного процесу, так і для забезпечення безпеки робіт. Нерозбірливість мови негативно впливає на психіку людини.

На рисунку 5.2.1 показана залежність зміни розбірливості мови від шумових перешкод.

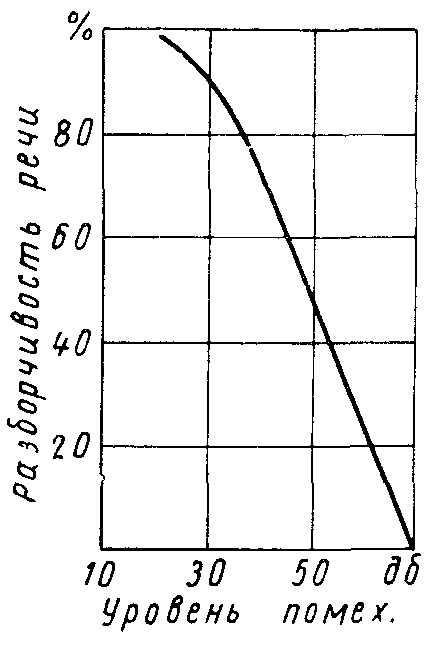


Рис.5.2.1 Залежність розбірливості мови від рівня шуму

Якщо рівень перешкод складає 20 дб, то такий шум не заважає розбірливості мови. З підвищенням рівня перешкод розбірливість мови знижується. Розбірливість, що складає 75% від вихідної (що відповідає рівню перешкод в 40 дб), вважається задовільною. Починаючи з 45 дб маскуючої дії шуму, відбувається помітне ослаблення розбірливості мови. При рівні перешкод до 70 дб і вище мова стає нерозбірливою.

Орган слуху може довгий час не підлягати функціональним порушенням при довготривалій дії шуму, але накопичення через мірних по інтенсивності подразнень в кінці кінців травмують вухо.

Зниження слухової чутливості у працюючих на шумних виробництвах залежить від інтенсивності і частоти звуку. Так, мінімальна інтенсивність, при котрій починає проявлятись стомлююча дія шуму на орган слуху, залежить від частоти звуків. Що в нього входять, Для звуків частотою 2000 - 4000 Гц стомлююча дія починається з 80 дб, для звуків частотою 5000 - 6000 Гц, - з 60 дб.

Поява стомлення органу слуху потрібно розглядати як ранній сигнал загрози розвитку тугоухости глухоти. Синдромом захворювання слухового рецептора являються головні болі і шум в вухах, іноді втрата рівноваги і нудота.

В процесі розвитку туговухості барабанна перетинка потовщується і трішки витягується, відбуваються зміни в нервових закінченнях слухового нерва, розміщених в кортієвому органі. Одночасно відбувається перевтомлення підкоркових слухових рецепторів, регулюючих трофіку вуха, що призводить до порушення харчування чутливих клітин.

Дослідженнями встановлено, що степінь зниження слухової чутливості прямо пропорційна часу роботи в умовах шумного виробництва. Швидкість розвитку втрати слуху при дії шуму в перші 3 - 5 років значно вище, ніж у слідуючі роки. Згідно даних Граца і Арметронга (Англія), помітне ослаблення слуху настає при рівні шуму 90 - 100 дб через 20 років, при рівні 100-105 дб - через 14 років, і при рівні більше 105 дб - через 6років

Також дослідженнями встановлено, що імпульсні шуми викликають більші зміни в органах слуху і в центральній нервовій системі ніж стаціонарні.

Діапазон коливань, сприймаємих як звукова вібрація, лежить в межах 12 - 8000 Гц. В залежності від форми впливу розрізняють загальні і місцеві (локальні) вібрації. Загальні вібрації викликають струс людини, місцеві - лише окремі частини тіла. Але вплив на організм локальних вібрацій не обмежується тільки межами ділянки їх дії, вони впливають на центральну нервову систему і рефлекторно можуть змінювати функції окремих органів і тканин, викликаючи відповідні патологічні реакції. Дія на організм місцевої вібрації відрізняється від загальної в кількісному і якісному відношеннях.

Загальна вертикальна вібрація викликає багато численні реакції в організмі людини, котрі в ряді випадків при посиленні впливаючих факторів можуть розцінюватись як функціональні розлади. Найбільш чутливі до вібрації нервова і серцево-судинна системи.

Степінь впливу загальної вібрації на організм характеризується слідуючими показниками:

станом основних нервових процесів в ЦНС (збудження і гальмування);

реакціями зі сторони серцево-судинної системи (зміною серцевої діяльності);

загальним станом: стомою, появою в зв'язку з вібрацією болі та інших неприємних відчуттів (зуда, тошноти, відчуття тряски внутрішніх органів та інше).

Це проявляється в підвищеній чутливості до охолодження рук, з'являється біль в суглобах кистей і пальцях. Крім того, помічаються скарги на головні болі, безсонницю, підвищену втомлюємість, роздратування.

Несприятливий вплив місцевої вібрації на організм людини посилюється в холодний період року. В теплий же період часу дія вібрації на організм людини зменшується. Те ж відбувається при належності локального тепла.

Форма, характер, і особливості вібраційної хвороби в значній степені визначаються тривалістю роботи з вібраційним інструментом, обмежують підвищення їх потужності.

Вібрація і шум, що супроводжують експлуатацію машин, призводять до зниження працездатності і якості праці робітників, причому зменшення працездатності тим більше, чим складніший технологічний процес і чим більше в ньому елементів розумової праці.

Під дією тривалого систематичного інтенсивного шуму працездатність на ряді виробництв знижується до 60%, а чисельність помилок, допускаємих в розрахунках збільшується більш ніж на 50%.

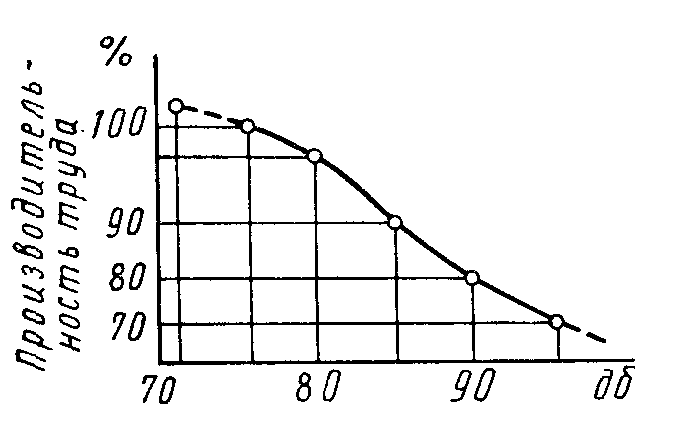


Рис.5.2.2 Залежність працездатності від рівня шуму.

На рис.5.2.2 показана залежність працездатності від середнього рівня шуму на протязі робочого дня. При збільшенні рівня шуму з 70 до 100 дб працездатність падає на 30%, що значно відображається на рентабельності виробництва. Витрати на впровадження заходів по боротьбі з шумом при такій економії окупляться через 2 - 3 місяці. Таким чином, економічна доцільність проведення таких заходів очевидна.

## Список використаної літератури

1. Заленский В. С, Бромберг Ю.А. Машины для строительства и монтажа мостов. - М.: Стройиздат, 1971.

2. Добронравов С. С, Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. - М.: Высшая школа, 2001.

3. Гальперин М.И., Домбровский Н.Г. Строительные машины. - М.: Высшая школа, 1980.

4. Евдокимов В.А. Механизация и автоматизация строительного производства. - Л.: Стройиздат, 1985.

5. Кудрявцев Е.М. Комплексная механизация, автоматизация и механовооруженность строительства. - М.: Стройиздат, 1989.

6. Организация, планирование и управление в мосто - и тоннелестроении/С.Р. Владимирский, Г.М. Еремеев, В.А. Милепин, В.Н. Смирнов; Под ред. С.Р. Владимирского. - М.: Маршрут, 2002.

7. Технология строительных процессов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред.Н. Н. Данилова, О.М. Терентьева. - М.: Высшая школа, 2001.

8. Строительные машины: Справочник: В 2 т. / Под общ. ред.Э.Н. Кузина. - М.: Машиностроение, 1991.

9. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: Справочное пособие. - Ростов н/Д.: Феникс, 2002.

10. Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование: Справочник. - М.: Высшая школа, 1991.

11. Поляков В.И., Полосин М.Д. Машины грузоподъемные дли строительно-монтажных работ: Справочное пособие. - М.: Стройиздат, 1993.

12. С.П. Алексеев, А.М. Казаков Борьба с шумом и вибрацией в машиностроении М. Машиностроение 1970.

## Додаток 1. Технічна характеристика копрових установок зарубіжного виробництва



## Додаток 2. Технічна характеристика копрових установок вітчизняного виробництва

