

2. Борьба с шумом на производстве / Под общ. ред. проф. Е.Я.Юдина. – М.: Машиностроение, 1985. – 400 с.

3. Иванов Н.И. Шум в cabinaх строительного-дорожных машин и тракторов / Н.И. Иванов, Г.М. Курцев, Ю.И. Элькин // БЖД. – 2005. – № 10. – С.10-15.

4. Иванов Н.И. Борьба с шумом и вибрацией на путевых и строительных машинах. – М.: Транспорт, 1987. – 224 с.

*Отримано 03.03.2011*

УДК 613.164

В.В.САФОНОВ, Ю.В.БОГДАНОВ, кандидаты техн. наук,  
И.Н.ПАРАЩИЕНКО

*ГВУЗ «Приднeпровская государственная академия строительства и архитектуры»,  
г.Днепропетровск*

### **СОСТОЯНИЕ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ШУМОМ НА ЗАВОДАХ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Освещаются вопросы состояния условий труда на заводах, изготовляющих сборные железобетонные конструкции, по фактору шума. Выявлены основные источники шума, их характеристики. Предложены основные направления борьбы с шумом.

Висвітлюються питання стану умов праці на заводах, які виготовляють збірні залізобетонні конструкції, за чинником шуму. Виявлено основні джерела шуму, їх характеристики. Запропоновано основні напрями боротьби з шумом.

Presented by state working conditions at the company manufactures precast concrete products. The main sources of noise in the workplace. Methods of noise control.

*Ключевые слова:* шум, вибрация, запыленность, загазованность, микроклимат.

Забота о человеке, его жизни и здоровье – пожалуй, одна из основных задач государства. Решением этой задачи в Украине занимается несколько отраслей знаний. Это экология и охрана окружающей природной среды, безопасность в чрезвычайных ситуациях, гражданская защита и охрана труда. Все они объединены в одну комплексную науку «Безопасность жизнедеятельности». Если учесть, что треть своей жизни человек находится в условиях производства, где в основном и подвергается воздействию опасных и вредных факторов, то «Охрану труда» можно смело выделить из этого комплекса, отдавая ей приоритет.

В ст.43 Конституции Украины сказано: «Каждый имеет право на надлежащие, безопасные и здоровые условия труда». Это право, как и многие другие, обеспечивает государство. Создание безопасных и безвредных производств (обеспечение комфортных условий труда на рабочих местах) – задача комплексная, очень сложная, но чрезвычайно важная. Это приведение в соответствие с требованиями санитарных норм факторов микроклимата, запыленности, загазованности, освеще-

ния, шума, вибрации и т.п. Правильное решение этой задачи обеспечивает снятие риска для жизни, сохраняет здоровье работников и в то же время повышает производительность и качество труда.

Одной из особенностей, характеризующей современный этап развития населенных мест в Украине является резкое увеличение объемов строительства, реконструкции и ремонта зданий и сооружений. Это обстоятельство определяет повышенный спрос на строительные материалы и изделия, а следовательно и увеличение их добычи и переработки. Производство строительных материалов представляет собой сложные многоэтапные технологические процессы, которые сопровождаются вредными производственными факторами, негативно влияющими на здоровье и работоспособность.

Анализ работ [1-8], а также проведенные нами исследования санитарно-гигиенических условий труда на рабочих (более 70) местах на ряде предприятий строительной индустрии, занятых изготовлением сборных железобетонных изделий Днепропетровской и Полтавской областей показали, что для большинства основных технологических процессов на этих предприятиях характерны следующие вредные производственные факторы:

- отклонения от оптимальных параметров микроклимата (температура,  $^{\circ}\text{C}$ ; относительная влажность, %; скорость движения воздуха, м/с);
- недостаточная или избыточная освещенности, лк;
- повышенные уровни звука, дБА;
- повышенные уровни вибрации, дБ;
- запыленности,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- загазованности,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;
- тепловые излучения,  $\text{Вт}/\text{м}^2$ .

Многие отечественные и зарубежные ученые посвятили свои труды борьбе с шумом различного оборудования [5-9 и др.], однако эта проблема до сих пор актуальна.

В большинстве случаев значения перечисленных вредных производственных факторов выходят за пределы требований санитарных норм.

Для определения числовых значений исследуемых параметров нами были проведены натурные исследования. Основные результаты, полученные в процессе измерений и анализа, приведены на рис.1.

Приведенная на рис.1 гистограмма была построена следующим образом:

- окружность отсчета «Зона оптимальной производственной среды» представлена линией предельно-допустимых значений исследуе-

мых нормируемых параметров (100% от требований санитарных норм);

- линии в секторах отражают процентное отличие параметра от его нормируемой величины для каждого из исследуемых рабочих мест;

- температура ( $^{\circ}\text{C}$ ), скорость движения воздуха (м/с), освещенность (лк) и запыленность ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ) определялись как среднее арифметическое значений, измеренных на идентичных рабочих местах различных предприятий.

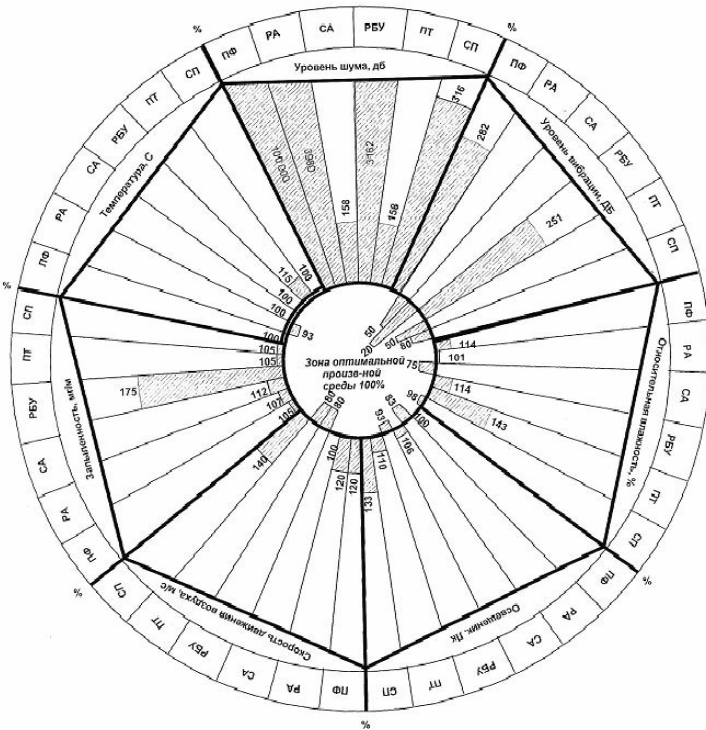


Рис.1 – Характеристики основных вредных производственных факторов, сопровождающих работающих на технологических постах, связанных с изготовлением сборных железобетонных изделий и конструкций:  
 ПФ – пост формовки; РА – пост резки (рубки) арматуры; СА – пост сварки арматуры;  
 РБУ – растворобетонный узел; ПТ – пост термообработки;  
 СП – склад готовой продукции.

Значения относительной влажности (%) были получены как среднее арифметическое абсолютных значений влажности, измеренных на

рабочих местах с последующим переводом в относительные значения по формуле

$$\varphi = \frac{100A}{P_{\text{макс}}}, \%,$$

где  $\varphi$  – относительная влажность, %;  $A$  – абсолютная влажность, мг/м<sup>3</sup>;  $P_{\text{макс}}$  – упругость водяного пара при соответствующей температуре, мг/м<sup>3</sup>;

- процентное отличие влажности от требований санитарных норм определялось также по значениям абсолютной влажности.

Значения уровней шума были получены как среднее арифметическое значений интенсивностей звуковой энергии, соответствующих уровням, измеренным на рабочих местах с последующим переводом в уровни шума по формулам:

$$L = 10 \lg \frac{I}{I_0}, \text{ дБ}; \quad I = 10^{0,1L - 12}, \text{ Вт/м}^2,$$

где  $L$  – уровень шума, дБ;  $I$  – интенсивность звуковой энергии, Вт/м<sup>2</sup>;  $I_0$  – пороговое значение интенсивности звуковой энергии, равное 10<sup>-12</sup> Вт/м<sup>2</sup>;

- процентное отличие шумовых характеристик от требований санитарных норм (ДСН 3.3.6.037-99. Санитарные нормы производственного шума, ультразвука и инфразвука) было определено также по значениям интенсивности звуковой энергии.

Значения уровней вибрации были получены как среднее арифметическое значений виброскорости, соответствующих уровням, измеренным на рабочих местах с последующим переводом в уровни вибрации по формулам:

$$L_v = 20 \lg \frac{V}{V_0}, \text{ дБ}; \quad V = 10^{0,05L - 7,3}, \text{ м/с},$$

где  $L_v$  – уровень вибрации по виброскорости, дБ;  $V$  – значение виброскорости, м/с;  $V_0$  – пороговое значение виброскорости, равное 5·10<sup>-8</sup>, м/с.

Процентное отличие уровней вибрации от требований санитарных норм (ДБН 3.3.6.042-99 «Санитарные нормы общей и локальной вибрации») определялось также по виброскорости.

За 100% принимались предельно допустимые значения исследуемых параметров.

Анализ проведенных исследований показал, что преобладающим

вредным фактором на рабочих местах предприятий по производству ЖБИ является шум (гистограмма рис.1), параметры интенсивности звуковой энергии которого превышают требования санитарных норм более чем на 1000%.

Шум – это своеобразный продукт-отход современной цивилизации, который с каждым днем все больше вторгается в нашу жизнь и является одним из наиболее негативных факторов окружающей среды техногенного происхождения. Шум сопровождает современного человека практически постоянно и повсеместно.

Шум высокой интенсивности является причиной многих производственных травм и заболеваний. Его воздействие на человека повышает нервное напряжение, снижает уровень творческой деятельности, эффективность отдыха, приводит к хроническому переутомлению, истощению центральной нервной системы и коры головного мозга. Все это проявляется в снижении производительности и качества труда, быстрой утомляемости, ослаблении памяти, внимания, остроты зрения и чувствительности к предупредительным сигналам и др. [2-4].

Шум различной интенсивности генерируется основным и вспомогательным оборудованием, установленном на технологических постах: транспортно-сырьевом, бетоносмесительном, арматурном, формовочном, распилочке конструкций, на складе готовой продукции (рис.2).

В зависимости от вида изготавливаемых железобетонных изделий на заводах используются различные технологические схемы их производства: стендовая, поточно-агрегатная, поточно-конвейерная и касетная.

Основными источниками шума являются вибрационное оборудование (вibrаторы, виброплощадки), циркулярные разделительные пилы, дробильные установки, бетоносмесительные машины. Уровни звука, сопровождающие изготовление железобетонных конструкций с использованием перечисленного выше оборудования, колеблются от 103 до 125 дБА (рис.2).

Борьба с шумом приобрела в последние годы огромное значение для большинства городов мира. По данным зарубежной и отечественной печати, уровни шума в городах возрастают из года в год, несмотря на все более совершенствующиеся методы и средства борьбы с ним [1]. Постоянное развитие производительных сил способствует этому росту.

Анализ трудов отечественных ученых и ученых ближнего и дальнего зарубежья [5-9] показал, что на заводах, выпускающих сборные железобетонные конструкции, радикальным методом борьбы с шумом является снижение акустической активности самого источника (рис.3).

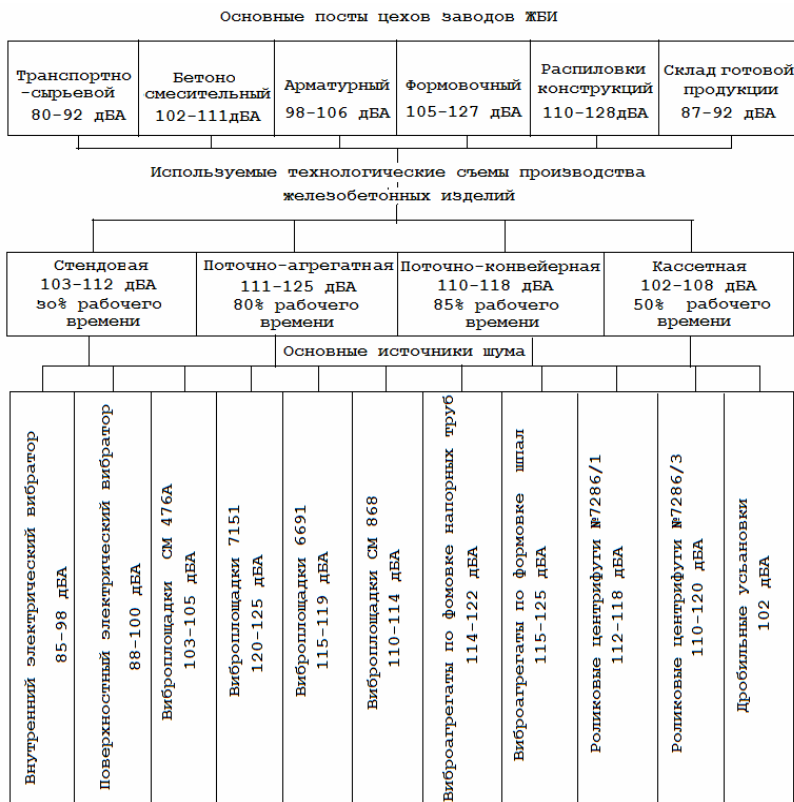


Рис.2 – Состояние шумового режима и основные источники шума на заводах по производству железобетонных изделий

В любом случае, наибольшего успеха можно достичь снижением шума в его источнике еще на стадии проектирования оборудования. Если этого не выполнено, то снижения шума следует добиваться во время эксплуатации машин путем их модернизации, позволяющей подавить шумы механического и аэродинамического происхождения, или применением различных организационных мероприятий.

Если в источнике возникновения шума эффекта не достигнуто, тогда рекомендуется применение методов борьбы с шумом на пути его распространения от источника до объекта защиты (рабочего места), передаваемого через воздушную среду или вибрирующие конструкции.

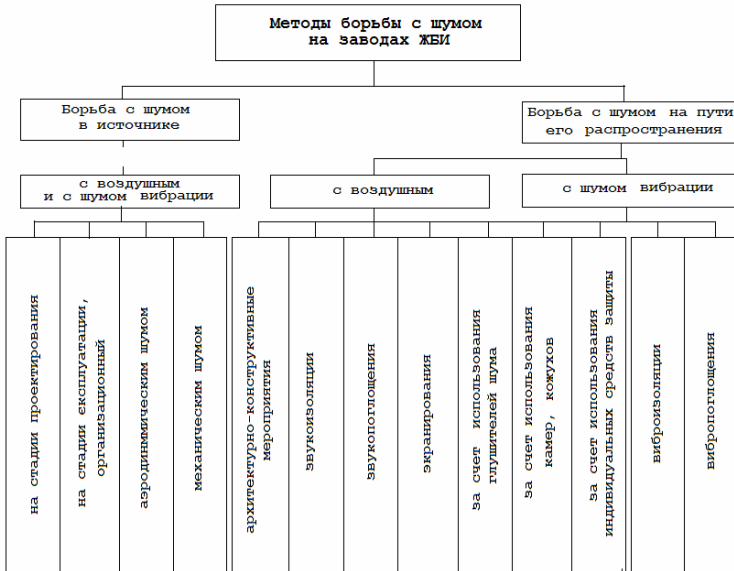


Рис.3 – Методы борьбы с шумом, применяемые на заводах по производству железобетонных изделий и конструкций

Таким образом, в борьбе с воздушным и структурным шумом наиболее эффективны архитектурно-строительные методы – использование звукоизоляции, звукопоглощения, экранирования, за счет использования глушителей шума, камер, кожухов и т.д. Снижения шума вибрации можно достичь за счет виброизоляции или вибропоглощения.

1.Тартаковский Б.Д. Системный метод борьбы с шумом и вибрацией // Тез. докл. Всесоюз. конф. «Борьба с шумом и вибрацией в городах» (сентябрь, 1982 г.) / Днепропетровск. инж.-строит. ин-т. – Днепропетровск, 1982. – С.83-88.

2.Поспелов П.И. Борьба с шумом на автомобильных дорогах. – М.: Стройиздат. 1981. – 88 с.

3.Мягшин В.Н., Чудакова Е.И. Борьба с шумом на предприятиях легкой промышленности. – К.: Будивэльник,1982. – 200 с.

4.Русецкий В.А., Пономаренко В.Н., Кирильчук П.П. Влияние производственного шума и вибрации на условия и безопасность труда и меры борьбы с ними в Житомирской области // Краткие тез. докл. на областной межвед. науч.-практ. конф. «Проблемы шума и вибрации». – Житомир, 1979. – С.23-25.

5.Борьба с шумом / Под ред. Е.Я.Юдина. – М.: Стройиздат, 1964. – 704 с.

6.Ковригин С.Д., Михеев А.П. Уменьшение шума на предприятиях на предприятиях связи методом звукопоглощения. – М.: Стройиздат, 1978. – 218 с.

7.Елизаров Б.М. Борьба с шумом на заводах железобетонных изделий и конструкций. – Воронеж: Прогресс, 1969. – 320 с.

8.Самойлюк Е.П., Сафонов В.В. Борьба с шумов в строительстве и на предприятиях строительной индустрии. – К.: Будивзльник, 1980. – 275 с.

9.Снижение шума в зданиях и в жилых районах / Под ред. Г.Л.Осипова, Е.Я.Юдина. – М.: Стройиздат, 1987. – 214 с.

*Получено 07.04.2011*

УДК 331.4 (075.8)

Д.С.ТАЛАНИН

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Анализируется динамика снижения технических характеристик двигателей внутреннего сгорания на основе субъективных заключений, исследование таких косвенных характеристик, как состав выхлопных газов, расход горюче-смазочных материалов. Предлагается проводить дефектацию состояния его деталей по изменению амплитудно-частотных характеристик вибрационных и акустических параметров, т.е. с применением пассивных вибрационных и акустических методов. Разработаны методы диагностики, решающие такую задачу в процессе эксплуатации двигателя.

Аналізується динаміка зниження технічних характеристик двигунів внутрішнього згорання на основі суб'єктивних висновків, дослідження таких непрямих характеристик, як склад вихлопних газів, витрата пально-мастильних матеріалів. Пропонується робити дефектацію стану його деталей по зміні амплітудно-частотних характеристик вібраційних і акустичних параметрів, тобто із застосуванням пасивних вібраційних і акустичних методів. Розроблено методи діагностики, що вирішують таке завдання в процесі експлуатації двигуна.

Now the most widespread methods of fault detection of internal combustion engines are the analysis of dynamics of decrease in its characteristics on the basis of the subjective conclusions, research of such indirect characteristics, as structure of exhaust gases, the charge of combustive-lubricating materials. It is obviously possible to make fault detection of a condition of its details on change of peak-frequency characteristics of vibrating and acoustic parameters, i.e. with application of passive vibrating and acoustic methods. And, significant practical interest is represented in this case with development of methods of diagnostics solving such problem while in service of the engine.

*Ключевые слова:* двигатель внутреннего сгорания, вибрация, виброакустическая диагностика.

Активное развитие сети автомобильного транспорта, использования транспортных средств, которые находятся длительное время в эксплуатации, недостаточное количество специализированных СТО влечет за собой возникновение ряда технических, экологических проблем и проблем обеспечения безопасности жизнедеятельности населения. При этом на первый план выдвигаются: техническое влияние транспортных средств на окружающую среду, которое выражается в