Федеральное агентство образования Российской Федерации

Красноярская государственная архитектурно-строительная академия

Кафедра СМИиК

**Курсовой проект**

**Цех по производству тротуарной плитки**

**(производительность 600000м2/г)**

Выполнил ст-ка 4курса гр. Д С 23 – 1

Золотухина Т. Г.

Принял:

Василовская Нина Григорьевна

Красноярск 2006г.

**Содержание**

Введение

1. Технологическая схема производства
2. Состав предприятия
3. Расчет состава бетона
4. Расчет складов
5. Формование изделий
6. Контроль качества продукции
7. Охрана труда и техника безопасности

Список использованной литературы

**Введение**

Архитектурный облик современного города зависит не только от зданий и сооружений, которыми он застроен, но во многом и от ландшафта, их окружающего. До недавнего времени традиционными материалами, применяемыми в городском строительстве и определяющими внешний вид, являлись слабо выразительный железобетон и асфальт. Однотипные дома окружали унылые дворовые территории и тротуары. В настоящее время появились технологии, которые позволяют сделать облик любого двора, площади, пешеходной зоны, АЗС или стоянки в прямом смысле неповторимым. Речь идет об искусственной тротуарной плитке, растущая популярность которой объясняется не только многообразием ее конфигураций и богатством цветовой гаммы, но и некоторыми, чисто техническими преимуществами, например, перед асфальтом:

на поверхности плитки, уложенной на песчаную основу, не образуются лужи, так как вода свободно уходит в зазоры между отдельными плитками;

плитка не размягчается под действием летнего солнца и не выделяет вредных веществ;

в случае необходимости проведения ремонта подземных коммуникаций, плитку можно легко снять, а затем снова уложить на место, что позволяет экономить значительные средства;

укладка плитки возможна на небольших, труднодоступных участках, например можно красиво замостить канализационный колодец или растущее дерево;

плитка имеет лучшие показатели по морозоустойчивости, а в случае, когда по истечении времени некоторые элементы все же подверглись разрушению, их очень легко заменить.

Вышеперечисленные качества искусственной тротуарной плитки уже сегодня сделали ее основой программ по благоустройству территорий многих крупных городов страны, а в индивидуальном строительстве и вовсе материалом без альтернативы. Нередко укладка тротуарной плитки может быть самым дешёвым вариантом дорожного покрытия. Например, временное летнее кафе: укладка асфальта или бетонной стяжки приведёт к невосполнимой потере денежных средств, ведь бетон или асфальт будет невозможно демонтировать, и забрать по окончании летнего сезона. В случае ремонта подземных коммуникаций, дорожное покрытие из тротуарной плитки легко разбирается, а после окончания ремонтных работ быстро восстанавливается. Самый главный аргумент в пользу тротуарной плитки: это красиво и недорого. Долговечность тротуарной плитки зависит не только от её качества, но и от того, как эта плитка уложена. В России, с её суровым климатом, основное разрушение тротуарной плитки происходит в весенний и осенний период, когда присутствует большое количество воды, возникающей из-за дождей и таяния снега.

Суточные колебания температуры с плюса на минус вызывают замерзание и размораживание воды, которая в большом количестве скапливается между отдельными плитками. Вследствие замораживания воды происходит её расширение в стороны, таким образом, плитка сдавливается со всех сторон, что и приводит к её разрушению. Чтобы уменьшить этот негативный эффект, надо грамотно организовать водоотвод. Предусмотреть возможность монтажа водостоков, рассчитать необходимый уклон покрытия из плитки к водостокам, уложить достаточно большую гравийно-песчаную подушку, необходимую для дренажа воды в грунт. Чтобы подушку не вымыло большим стоком воды, надо залить бетонную стяжку по всей площади работ и обеспечить сток воды в канализацию. Вариантов подушки может быть много: от небольшого слоя песка до сложной полутораметровой дренажной системы, выбор за заказчиком. При соблюдении всех необходимых условий, тротуарная плитка прослужит очень долго.

**1 Технологическая схема производства**

Одним из условий рациональной работы предприятия является необходимость окупить затраты на подготовку производства. В течение определенного периода нельзя снимать изделие с производства без опасности ухудшения экономических показателей предприятия. Наиболее высоким уровнем поточности являются непрерывность и равномерность производственного процесса, в результате чего обеспечивается максимальная загрузка оборудования и наиболее полное использование рабочей силы. Для изготовления тротуарной плитки используют агрегатно-поточную технологию.

Эта технология характеризуется главным образом: 1) наименьшими удельными затратами на оборудование (10-12% от общих капиталовложений, против 40-45% при конвейерной схеме); 2) низкой производительностью оборудования; 3)высокой трудоемкостью изготовления изделий, в 1,7-1,9 раза превышающей при работе на специальном оборудовании. Применение этой схемы дает необходимую гибкость при смене продукции, так как основное оборудование (пропарочные камеры, виброплощадки, транспортные средства, бетонораздатчики) являются универсальными, а замене подлежат в основном формы.

Для производства бетонной тротуарной плитки используют два метода: вибропрессование жестких смесей с низким водосодержанием; вибролитья с использованием пластифицирующих добавок.

Оба метода позволяют получить бетонную плитку с низкой пористостью благодаря малому содержанию воды в бетонной смеси и обеспечению плотной укладки бетонной смеси с применением механических воздействий (вибрирование или вибропрессование). Какого-либо принципиального преимущества у каждого из этих методов нет, поэтому они существуют в режиме конкурентной борьбы. Однако обеспечение гарантированного качества продукции легче достигается при использовании вибролитьевого метода с применением смесей с пластифицирующими добавками. На сегодняшний день тротуарную плитку методом вибролитья в пластиковых формах производят более чем в ста городах России. Количество производителей стремительно растет, так как для того чтобы начать производство нужно совсем немного: помещение площадью 100-300 м2, трехфазное электроснабжение, одна-две бетономешалки, один-два формовочных стола, распалубочный стол и комплект пластиковых форм. Всего этого будет достаточно чтобы производить фигурную брусчатку, квадратные плиты различной толщины, фасадную плитку под натуральный камень, декоративные заборы высотой от 50 до 200 см или водосточные желоба.

К тротуарной плитке, изготавливаемой по ГОСТ 17608-91 "Плиты бетонные тротуарные", предъявляются жесткие требования по морозостойкости (не менее 200 циклов замораживания и оттаивания), прочности (не менее 30 Мпа), водопоглощению (не более 5%) и истираемости (не более 0,7 г/см?). Поэтому создание материала требуемого качества начинается с подбора необходимых качественных материалов для его изготовления.Для приготовления бетона обычно используют портландцемент М500Д0 (ГОСТ 10178-85) в клинкере которого содержание С3А не должно превышать 8%. При выборе цемента желательно остановиться на каком-то одном заводе, т.к. при добавлении пигментов в бетон, краситель окрашивает не заполнители (песок и щебень), а именно цементное вяжущее. Замена поставщика и сорта цемента приводят к тому, что изменяется и конечный цвет полученного после окраски бетона. Причиной этого является разница в первоначальном цвете цемента.В качестве мелкого заполнителя следует применять строительные пески с модулем крупности не ниже 2, отвечающие требованиям ГОСТ 8736-93. В качестве крупного заполнителя следует использовать щебень из магматических горных пород (например, гранитный) фракции 5-10 мм, отвечающий требованиям ГОСТ 8267-82. В качестве поставщиков предпочтительны карьеры, гарантирующие отгрузку щебня гидравлической классификации (промывки) и не содержащего в момент отгрузки фракции мельче 5мм. Марка щебня по прочности при сжатии должна быть не ниже 1000, по морозостойкости не ниже 200, рекомендуемое содержание в щебне зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы не более 25% по массе. Вода для бетонных смесей должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23732-79. Для повышения морозостойкости, прочности и улучшения технологических свойств бетона в бетонную смесь следует вводить комплексную добавку, содержащую пластифицирующий компонент (С-3 или ЛСТ) совместно с воздухововлекающим или гидрофобизующим (СНВ или ГКЖ-94) компонентом.

Тротуарная плитка, произведенная методом объемного полусухого вибропрессования, при невысокой стоимости, имеет явные преимущества перед традиционной заливкой тротуаров асфальтом или мощением тротуарной плиткой, изготовленной методом вибролитья. Подавляющее большинство тротуарной плитки, выпускаемой на данный момент в большинстве стран мира, изготавливается именно по технологии вибропрессования из полусухих пескобетонных смесей.

Технология вибропрессования заключается в том, что вибрирование бетонной смеси в прессформе (пуансон-матрице) производиться под давлением на вибропрессе. Метод высокопроизводителен, допускает высокую степень автоматизации, даёт возможность производить тротуарнуюплиткуразных расцветок.Метод литья же реализуется путём вибрации бетонной смеси в форме на вибростоле, имеет меньшую производительность, отсутствует возможность автоматизации, использует в большей мере дорогой ручной труд. В связи с высоким водоцементным соотношением уменьшается окончательная морозостойкость изделия, её приходится увеличивать дополнительным количеством цемента, дорогими модификаторами и пластификаторами, что значительно увеличивает себестоимость тротуарной плитки. Вибропрессованная тротуарная плитка имеет шершавую поверхность, и это делает её удобной для мощения городских территорий, полос разгона и торможения транспорта (остановок), складов, терминалов. Тротуарная плитка, получаемая литьевым методом, имеет гладкую лицевую поверхность, она скользкая, что затрудняет ее использование в странах, где температура опускается ниже 0 С., также она имеет низкую морозостойкость.

Поверхность вибропрессованой плитки можно шлифовать, полировать, бучардировать. Вибролитая же плитка, данный технологии не допускает.

Исходя из вышеизложенного становится очевидным, что дальнейшее использование вибролитой тротуарной плитки в качестве элемента мощения на фоне вибропрессованной тротуарной плитки в первую очередь не выгодно и не практично. Опыт использования данных технологий во всем мире показывает, что маленькие кустарные предприятия по выпуску в небольшом количестве вибролитой плитки сомнительного качества, рано или поздно сменяют современные высокоавтоматизированные производства по выпуску высококачественной тротуарной плитки методом полусухого, объемного вибропрессования.

**2 Состав предприятия**

Склад цемента: цех для хранения цемента обычно оснащают складами силосного типа. Они состоят из отдельных ячеек-силосов диаметром 5 – 10 м, вместимостью 25 – 1500 т и более, изготовленных из металла или железобетона. Для мелких установок применяют инвентарные силосы объемом 10 – 20 т. Количество силосов увеличивают в зависимости от необходимой вместимости склада, которая в свою очередь определяются мощностью завода и принятым расчетным запасом. Нормируемый запас цемента принимают, как правило, из условия 5 – 10-суточной потребности предприятия. Цемент может поступать на склад с помощью различных транспортных средств: специализированных автомобилей (автоцементовозов, опрокидных цементовозов), вагонов-цементовозов, обычных крытых вагонов. В нашей стране очень часто основная часть цемента отправляется потребителям в железнодорожных вагонах-цементовозах или автоцементовозах. Потери цемента при транспортировании в цементовозах, включая потери при погрузочно-разгрузочных работах, в среднем примерно в 10 раз меньше, чем при транспортировании в крытых вагонах, и примерно в 40 раз меньше, чем в открытом подвижном составе.

Бетоносмесительный цех: Бетоносмесители и растворосмесители предназначены для приготовления бетонов и строительных растворов, состоящих из наполнителей (инертных веществ), цемента (вяжущее вещество), химических добавок и воды. Растворосмесители не предназначены для перемешивания смесей с крупным наполнителем — щебнем, гравием.Большинство бетоносмесителей представляют собой двухконусный барабан, в просторечье именуемым «грушей». При вращении барабана, смесь перемешивается за счёт пересыпания составляющих под действием силы тяжести. Данный тип бетоносмесителей называется гравитационным. Основным преимуществом бетоносмесителей этого типа является простота конструкции, а так же возможность приготовления смесей, как с крупным наполнителем, так и строительных растворов. К недостаткам можно отнести низкое качество перемешивания особо ответственных смесей, требующих тщательного смешивания ингредиентов, как в сухом состоянии, так и после введения в смесь воды.

Так же на смесителях типа «груша» сложно приготовить качественный бетон с низким водоцементным соотношением. для производства тротуарной плитки и стеновых блоков использовать бетоносмесители принудительного действия. В смесителях данного типа приготовление бетона происходит за счёт того, что смесь перемешивается лопастями специальной формы, закреплёнными на горизонтальном или вертикальном валу. Бетоносмесители высокого класса оснащены подвижными лопастями, позволяющими производить бетон с крупным наполнителем. Некоторые модели смесителей могут оснащаться скиповым подъёмником, который позволяет размещать бетоносмеситель на высоте в несколько метров. Это необходимо для того, чтобы происходила подача готового бетона с высоты под действием силы тяжести в формовочный узел технологических линий, в кузов самосвала, в ёмкость под бетон и т. д. Преимуществами бетоносмесителей данного типа являются следующие параметры:

* высокая скорость замеса (1—2 минуты), следовательно, большая производительность установки;
* можно производить как высокоподвижный бетон, так и бетон с низким водоцементным соотношением;
* высокое качество бетона при низком водоцементном соотношении;
* надёжность и неприхотливость, а так же ремонтопригодность довольно сложных установок.

Компоновка бетоносмесительного узла.

Пгод=36000/год

tгод=q\*c\*t\*k=262\*2\*8\*0,65=2331ч

q- число рабочих дней

c- число смен

t- количество часов в смене

k- коэффициент использования оборудования

Па=60\*Тi\*Е/Ц=60\*2\*8\*262\*3/5=150912

В данном случае для изготовления тротуарной плитки применяют бетоносмесители лопастные принудительного действия, не менее двух штук, так как плитка изготавливается двухслойной, даже если требуется получить плитку серого цвета Плитка заливается двухслойной, первый слой обеспечивает прочностные характеристики и внешний вид плитки, второй слой имеет несколько иной состав веществ и он задаёт необходимую толщину изделия. При производстве цветной плитки в состав первого слоя вводятся сухие пигменты. Пигменты могут использоваться как отечественных, так и зарубежных производителей. Затем плитка выдерживается в формах от 18 до 24 часов.

Склады готовой продукции предназначены для хранения прошедших контроль изделий до отгрузки их потребителю по железной дороге или автомобильным транспортом. Компоновка складов тесно связана с главными производственными корпусами заводов. Как правило, склад готовой продукции представляет собой открытую площадку, оборудованную подъемно-транспортными механизмами. Складская площадка должна иметь 1-2% уклоны в сторону ее внешнего контура для стока воды, а при необходимости кюветы и водоотводные каналы. Основное оборудование складов – мостовые краны, портальные башенные, а также автокраны и погрузчики. Изделия хранят в штабелях или на стеллажах. Склады готовой продукции в большинстве случаев, компонуются из типовых секций. Площадки склада определяют в соответствии с нормами технического проектирования и условиями хранения изделий, обеспечивающими безопасность работы.

Главный корпус представляет собой одноэтажное здание, возводится из типовых строительных конструкций. Чтобы иметь возможность унифицировать строительные решения, объединять в одном здании различные производства, длину главного корпуса принимают не менее 144м.

Процесс изготовления тротуарной плитки включает в себя несколько основных этапов:

* подготовка форм;
* приготовление бетонной смеси;
* формование на вибростоле;
* выдерживание изделий в течение суток в формах;
* распалубка изделий;
* упаковка и хранение.

**3 Расчет состава бетона**

Расчет состава бетона – определение наиболее рационального соотношения между составляющими бетона, обеспечивающую при наименьшем расходе цемента получение бетонной смеси требуемой подвижности, а также бетона с заданными физико-механическими свойствами. Выбор материалов для бетона осуществляют исходя из требований предъявляемых к бетону, условий эксплуатации конструкций, особенностей технологий изготовления и экономических соображений.

Для заданного изделия принимают бетон марки М400. марку вяжущего выбираем в зависимости от марки бетона. Для экономного расхода цемента необходимо, чтобы его марка превышала заданную марку примерно в 1,5 раза Для приготовления бетона обычно используют портландцемент М500Д0 (ГОСТ 10178-85) в клинкере которого содержание С3А не должно превышать 8%.

Дял определения состава бетона расчет ведется в следующем порядке:

1. определяем В/Ц в зависимости от требуемой прочности:

В/Ц=А\*Rц/(Rб/К1\*К2+0,5А\* Rц)

А – расчетный коэффициент, зависящий от частоты заполнителя

Rц – активность цемента

Rб – марка бетона

К1 и К2 – коэффициенты, учитывающие минералогический состав цемента и условия твердения.

В/Ц=0,65\*500/(400/0,96\*0,97+0,5\*500\*0,65) =0,5

1. Определяем расход воды:

В=180л на 1м3 бетона.

3. Определяем расход цемента

Ц=В/(В/Ц)=180/0,5=360 кг

4.Определим расход заполнителей:

З=П+Щ=р-(Ц+В)=2500-(360+180)=1960

Р – плотность бетонной смеси

5. Определяем расход мелкого и крупного заполнителей:

П=0,36\*1960=705,6кг

Щ=0,64\*1960=1254,4кг

6. Общий расход сухих компонентов:

П+Щ+Ц=705,6+1254,4+1960=3920кг

Расход на 1м3

Песок - 705,6кг

Цемент – 360кг

Щебень - 1254,4кг

Вода – 180л

Расчет потребности в сырье:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Год  | Сутки  | Смена |  Час  |
| Производительность, м3 | 36000 |  137 |  68,5 |  8,6 |
| Потребность в компонентах бетонной смеси, т:Цемент  | 12960 | 49,5 | 24,7 | 3 |
| Песок | 25402 |  96,9 |  48,5 |  6 |
| Щебень | 45158 |  172,4 |  86,2 |  10,7 |
| Вода (л) |  6480 | 24,7 |  12,4 |  1,5 |

**4 Расчет складов**

1. Склады сырьевых материалов. Определим запас цемента по формуле:

Ц=Пг\*Ц’\*n\*К/К3\*Р

Пг – годовая производительность;

Ц’ – усредненный расход цемента на 1м3 продукции;

n – коэффициент, учитывающий каким транспортом поставляется цемент на предприятие

К – коэффициент, возможных потерь цемента при разгрузочных и транспортных операциях;

К3 – коэффициент заполнения емкости для хранения цемента;

Р – годовой фонд работы оборудования;

Ц=36000\*400\*8\*1,04/0,9\*262=510

Примем вместимость одной банки 300

Количество силосных банок: 510/300=1,7 возьмем 2шт

Определим запас щебня по формуле:

Qщ=Пг\*Щ\*Зщ\*К/Р

Щ – расход щебня для бетонной смеси

Зщ – запас щебня на складе

К – коэффициент, учитывающий потери щебня

Qщ=36000\*0,95\*8\*1,02/262=1065,2м3

Определим запас песка по формуле:

Qп=Пг\*П\*Зп\*К/Р

П – расход песка для бетонной смеси

Зп – запас песка на складе

К – коэффициент, учитывающий потери песка

Qп=36000\*0,45\*8\*1,02/262=504,5 м3

Полный запас заполнителей на складе:

Qобщ=1065,2+504,5=1569,7 м3

Готовые изделия укладываются на транспортные поддоны послойно "спина к спине", "лицо к лицу", увязываются упаковочной лентой в двух местах и транспортируются на склад.

Определим площадь склада готовой продукции:

Сутки – 137м3 готовых изделий или 2283м2

10 суток - 1370 м3 готовых изделий, на 1 м2 – 3м3

Sскл=V/n=1370/3=456м2

Площадь склада с учетом условий его обслуживания:

S’скл= Sскл\*К1\*К2

К1 – коэффициент, учитывающий проходы на складах

К2 – коэффициент, учитывающий увеличение площади в зависимости от типа крана

S’скл = 456\*1,5\*1,3=889м2

**5 Формование изделий**

Приготовленный бетон равномерно заносится в формы с отвибрированным лицевым слоем и вибрируется не более 30 с. После заполнения формы бетоном и окончания вибрации раствор в формах тщательно загладить (затереть). При недостаточном количестве бетона в форме добавить раствор и затереть без вибрации. Заглаженные формы составить на поддоны слоями, прокладывая каждый слой листами пластика. Общее количество слоев - не более 15.

- выдержка изделий в формах в естественных (нормальных) условиях в течение 48 часов (изделия могут укладываться послойно в штабель с разделением слоев листами из фанеры, оргалита и подобных материалов); Поддоны с формами допускается передвигать не ранее, чем через 36 часов после заливки.

- выбивка (распалубка) изделий на специальном выбивочном столике, на котором изделия отделяются от формы.

Перед выбивкой форму необходимо нагреть до 60-70 градусов Цельсия в водяной ванне, выдерживая каждую форму в ней не более 2 минут. Нагретая форма помещается на вибростол для выбивки. Годовая производительность агрегатно-поточной линии определяется по формуле:

Па=60\*Т\*Е/Ц=262\*60\*0,2/0,5=6288м3

60 – количество минут в часе

Т – годовой фонд работы оборудования

Е – средневзвешенный объем одновременно формующих изделий

Ц – цикл формования

Количество камер (шт) при работе формовочного цеха

Пк=60\*ч\*Тз/(24\*Ц\*m)=60\*16\*16/(24\*0,5\*4)=320шт+3 резервных

Необходимое количество формующих агрегатов

п=П\*Ц/(Т\*60)=4166666\*0,5/262\*60=132шт.

количество формовок в год: 6000/0,15=40000шт

количество изделий в сутки: 40000/262=153 шт

количество изделий в смену: 153/2=77шт

количество изделий в час: 77/8=10шт

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование | Количество |
| 1 | Кран электрический мостовой, грузоподъемность 5тБетоносмеситель V=250лВибростолФормы для плиткиВыбивочный столик |  1221000шт1 |

**6 Контроль качества продукции**

При производстве бетонных, железобетонных изделий, в том числе и тротуарной плитки, осуществляется входной операционный и приемочный контроль.

Под входным контролем понимается контроль продукции, поступившей на предприятие и предназначенной для использования при производстве продукции. Входному контролю подлежат материалы , используемые для приготовления бетона, комплектующие элементы и отделочные материалы.

Операционный контроль – это контроль технологических процессов, осуществляемых во время выполнения определенных операций или после их завершения.

Приемочный контроль – это контроль готовой продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности и поставке потребителю. Результаты приемочного контроля используются также для выявления недостатков технологического процесса, оставшихся невыделенными при операционном контроле, и внесения в него необходимых изменений. Задачей приемочного контроля является установление соответствия качественных показателей готовых изделий требованиям Государственных стандартов и проекта изделия. Качество не может быть оценено только на основании измерений, проводимых на готовых изделиях, поэтому приемочный контроль железобетонных изделий и обобщения данных входного и операционного контроля.

Контроль может быть и сплошным – контроль каждой единицы продукции, осуществляемый с одинаковой полнотой , и выборочным – контроль части ( выборок и проб ), по результатам которого оценивают всю партию. В производстве тротуарной плитки все большее применение находит статический приемочный контроль качества - выборочный контроль, при котором используются статические методы для обоснования плана контроля или корректировки этого плана по накопленной информации. План контроля характеризуется принятой последовательностью контроля, объёмом контролируемой продукции, правилами принятия решения по результатам контроля.

цех бетонная тротуарная плитка

**Организация контроля**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Контроль  | Контролируемые параметрыматериалов, процессов и продукции | Исполнители  |
| Входной  | Цемент:вид, марка, наличие паспорта;физико-механические св-ва(при необходимости)  | Отдел снабженияЛаборатория  |
| Заполнители:вид, наличие паспортафизико-механические св-ва(при необходимости), влажности | Отдел снабженияЛаборатория  |
| Операционный  | Изготовление бетонной смеси:ДозированиеПеремешиваниеУдобоукладываемость | Лаборатория и работники смесительного цехаЛаборатория  |
| Приемочный  | Отпускная и марочная прочность бетона и другие физико-механические свойстваПрочность, жесткость и трещиностойкостьПриемка по совокупности показателей качества готовых изделий | ЛабораторияОТК, лабораторияОТК |

**7 Охрана труда и техника безопасности**

Заводы сборного железобетона относятся к числу предприятий, на которых санитарно-гигиенические условия труда и техника безопасности являются не только важнейшими критериями для повышенной производительности труда, но они обеспечивают сохранение здоровья каждого работающего на предприятии.

Необходимо строго руководствоваться правилами техники безопасности и производственной санитарии, действующими на каждом заводе. В этих правилах изложены требованиякак к предприятию в целом, так и по отдельным его цехам, технологическим процессам, транспортным средствам, вибрационному оборудованию, регламентированы нормативы по естественному и искусственному освещению цехов и помещений, их отоплению и вентиляции.

В целях по технологическим условиям ворота открываются на продолжительное время (более чем на 40 минут), или в районах, где расчетная температура воздуха ниже - 20°С, необходимо предусматривать воздушные завесы. Во всех производственных и вспомогательных зданиях должна предусматриваться естественная или принудительная вентиляция.

В целях предотвращения загрязнения воздуха помещений с вредными выделениями: оборудование , приборы, трубопроводы и другие источники, выделяющие теплоту, должны быть теплоизолированы; агрегаты и оборудование, при эксплуатации которых происходит влаговыделение, должны быть укрыты и изолированы; технологические процессы, связанные с выделением пыли, следует изолировать так, чтобы их работа осуществлялась без участия людей, а выделяющиеся технологические выбросы перед выбросом в атмосферу должны быть подвергнуты очистке.

В цехах, где используются вибрационные механизмы, должны быть приняты меры по устранению вибрации и снижения уровня шума.

Уровень шума на рабочих местах не должен превышать допустимые пределы, в противном случае необходимо устраивать звуковую и вибрационную изоляцию помещений, рабочих мест и машин, например установку виброплощадок на массивные фундаменты, изолированные от пола упругими накладками, установку машин с вибраторами на пружинные или резиновые виброизоляторы, обязательное крепление форм на виброплощадках и ударных столах, укрытие виброплощадок акустическими кожухами, облицовку приямков звукопоглощающими материалами, своевременный профилактический осмотр, ремонт и наладку вибрационного оборудования. Рабочие должны использовать обувь на толстой подошве из губчатой резины, противошумные наушники, рукавицы с прокладкой пенопласта.

Концентрация пыли в помещениях нормируется в зависимости от содержания свободного кремнезема в воздухе рабочей зоны, особенно должно уделяться внимание помещениям, где во взвешенном состоянии находятся цемент, известь и др. на складах цемента и бетоносмесительных цехах для пылеосаждения используют пылеосадители типа НИИОГАЗ и матерчатые фильтры типа ФР-30, ФР-90, которые обеспечивают очистку воздуха до 97-99 %.

В качестве индивидуальной защиты в помещениях с большой концентрацией пыли необходимо пользоваться респираторами типа Ф-45 или ПРБ-1, герметичными защитными очками или спецодеждой.

Строгое соблюдение правил техники безопасности должно соблюдаться при работе на основных технологических переделах.

При приготовлении бетонной смеси необходимо следить за исправной работой вентиляции, герметизацией кабин пультов управления дозаторами и смесителями, системой сигнализации и автоматизации.

Формование изделий необходимо осуществлять при включенной звуковой сигнализации, управление формовочными машинами должно быть дистанционным.

**Список использованной литературы**

1. Баженов Ю.М. Технология бетонных и железобетонных изделий / Ю.М. Баженов, А.Г. Комар – М.: Стройиздат,1984.-671с.;
2. Байков В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс / В.Н.Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: Стройиздат, 1991.-768с.;
3. Справочник по производству сборных железобетонных изделий / К.В. Михайлов, А.А. Фоломеев. - М.: Стройиздат,1982. – 439 с.;
4. Бауман В.А. Механическое оборудование предприятий строительных материалов изделий и конструкций / В.А. Бауман. – М.: Высшая школа,1981-430с.;