

Министерство образования РФ
Уральский государственный технический университет – УПИ
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Кафедра ТОСП

РЕФЕРАТ

Тема: “Цвет в интерьере производственных помещений”

Студент

Группа

Преподаватель

Н. Тагил, 2004

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1. Изучение цветового воздействия	5
2. Информационная сущность цвета	8
3. Психофизиологическое воздействие цвета	10
4. Цветовое решение производственных помещений	14
5. Функциональная окраска и знаки безопасности	19
Заключение	22
Список литературы	25

ВВЕДЕНИЕ

Проблема использования цвета – одна из самых сложных и многогранных в архитектуре. Различные аспекты этой проблемы требуют для своего решения совместных усилий архитекторов и представителей естественных и точных наук.

Цветовому решению интерьеров промышленных зданий в мировой практике уделяется большое внимание. И это не случайно, так как многочисленными исследованиями были установлены и доказаны особенности воздействия различных цветов и их сочетаний на настроение и работоспособность людей.

Цвета, окружающие человека повсюду, вызывают у него те или иные эмоции: радость или грусть, бодрость, активность или, наоборот, утомление и т. д. Почти каждый из цветов, которыми насыщена природа, необходим для человека.

Трудовая деятельность людей большинства профессий протекает в искусственных сооружениях, частично или полностью скрывающих от него красоту многоцветного природного окружения. «Разрушить» это сковывающее человека впечатление монотонности и создать наилучшие условия труда можно с помощью цветовой отделки интерьеров производственных помещений.

Задачи, решаемые цветом в интерьере, многочисленны и разносторонни. *"Без цвета архитектура невыразительна, слепа. Потребность современного человека в цвете так же велика, как потребность в свете, движении (танце) и даже в звуках. Все это - основные факторы в жизни современных людей, их современная "нервная система"*¹. В этих словах – признание за цветом способности выступать в качестве знаков оценочного характера, ориентировать человека в пространстве.

Реакция человека на цвет имеет комплексный характер и несколько аспектов; *аспект физиологический*, когда наше ощущение от примененной цветовой группы или отдельного цвета зависит от силы и спектрального состава излучения, от продолжительности воздействия его на наблюдателя, от условий наблюдения; *аспект психологический*, признающий за цветом самостоятельную и активную роль, способность вызывать ассоциации и эмоционально окрашивать реакцию человека; *аспект эстетический*, исходной предпосылкой которого является признание за цветом способности гармонизовать цветовую схему интерьера.

С помощью цвета в интерьерах производственных зданий можно решать не только художественно-эстетические, но и функционально-утилитарные задачи.

Функционально-утилитарное использование цвета имеет целью обеспечение оптимальных условий зрительной работы и производственной среды, уменьшение опасности

¹ Тео ван Дусбург, один из представителей группы "Де Стил"

технологического процесса и облегчение условий эксплуатации оборудования. Для этого применяют психофизиологические оптимальные цвета, создают наилучшие яркостные соотношения в поле зрения, компенсируют неблагоприятные условия технологического процесса, климата и микроклимата, организуют оптимальные фоны обрабатываемых изделий и восприятия органов управления оборудованием, вводят сигнально-опознавательную окраску оборудования, транспорта и коммуникаций.

Художественное использование цвета предполагает композиционное объединение элементов интерьера, положительное эмоциональное воздействие на работающих и корректировку пространства и пропорций помещений.

В архитектурной практике создание благоприятного цветового микроклимата связано с дифференциацией цветового решения интерьеров в зависимости от функционального назначения внутренних помещений промышленных зданий. Большая польза от рациональной цветовой отделки производственного интерьера подтверждается многими фактами повышения производительности труда работающих, улучшения качества продукции и сокращения производственного травматизма. Вместе с тем цветовая отделка приводит к положительным результатам лишь в случаях, когда она решается в комплексе с другими мероприятиями, способствующими созданию оптимальных условий для работы.

Задачей специалистов (архитекторов, физиологов, психологов, инженеров, гигиенистов), занимающихся разработкой цветовой окраски интерьеров, является создание в цехах оптимального цветового климата, под которым понимают художественно осмысленное, рационально подобранное с учетом психофизических требований сочетание цветов в помещении.

1. ИЗУЧЕНИЕ ЦВЕТОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Изучение цветового воздействия имеет многовековую историю, и нашими сегодняшними сведениями о реакциях человеческого организма на цветовые раздражения внешней среды мы обязаны как априорным данным художников и архитекторов, так и фактологическому материалу и выводам, сделанным представителями точных наук. Но не менее важной и нужной является стадия осмысления этих данных с позиций диалектического материализма, выработки основных категорий. На протяжении веков собирались и накапливались сведения о роли цвета, строилась цветовая символика. Наука в процессе развития проверила и систематизировала эти сведения, но без учета художественного и культурного наследия, без чувственного осмысления цветового воздействия были бы невозможны формирование и становление системного подхода и современная стадия использования данных о роли цвета в человеческой жизни.

Проблема цвета исключительно сложна, воздействие цвета активно и многоуровнево — все это диктует необходимость сочетания классических методов логического описания с методами точных наук, использования методов системного анализа в изучении этой проблемы с позиций марксистской диалектики.

Естественные науки накопили большой экспериментальный материал о влиянии цвета на человеческий организм. Методы оценки цветового воздействия включают опрос, использование тестовых таблиц и инструментальные замеры, так как психофизиологическая реакция человека на цвет объясняется наличием связи между цветовым зрением и вегетативной нервной системой (по данным Л. Орбели, С. Кравкова и др.). Наиболее полно изучена физиологическая составляющая этой реакции. В начале XX века появились работы М. Догеля, Тривуса, Стефанеску-Гоанга, в которых авторы указывали на существование прямой зависимости между изменениями цветового освещения и частотой и амплитудой колебания пульса человека. Стефанеску-Гоанг одним из первых провел опыты, в которых метод словесного опроса сочетался с методом измерения ряда физиологических показаний (1911). По его данным, цвета пурпурный, красный, оранжевый, желтый вызывали у человека учащение и усиление пульса, причем наиболее отчетливыми были изменения при красном цвете. Под действием зеленого, синего, голубого и фиолетового цветов наблюдалась обратная реакция, т. е. дыхание замедлялось, пульс становился слабее и реже. Также было установлено, что частота пульса у человека меняется под воздействием красного, синего и желтого цветов, причем меняется по-разному у мужчин и женщин (А. Немчич, 1970).

Интересной оказалась работа К. Гольдштейна (1927). Автор изучал воздействие на человека большой, интенсивно окрашенной плоскости. Измеряя расстояние между вытяну-

тыми вперед руками, он выяснил, что под влиянием теплых цветов, и в первую очередь красного, испытуемые раздвигали руки и, наоборот, сводили их под влиянием таких холодных цветов, как синий и зеленый. В книге "Организм" К. Гольдштейн пишет, что "цвет оказывает стимулирующее влияние на человеческий организм". По его мнению, цвет влияет на характер и скорость движений. Интуитивная оценка расстояний, временных интервалов, веса предмета неодинакова под воздействием различных цветов.

Большое количество исследований было проведено по оценке влияния средневолновой части спектра (область желто-зеленых цветов) на человеческий организм, на работу зрительного анализатора. Внутриглазное давление (по данным С. Кравкова и его сотрудников) уменьшается под влиянием зеленого цвета и увеличивается под влиянием красного. Исследования Е. Рабкина, Е. Соколовой (1961) показали, что предварительная адаптация глаза к желтому, зеленому и белому цветам повышает работоспособность зрительного анализатора. Благоприятное влияние приведенных цветов проявляется в улучшении контрастной чувствительности и цветоразличительной способности глаза, в повышении стабильности хроматического видения. Под влиянием же красного и синего цветов все перечисленные зрительные функции ухудшаются.

Ферри и Рэнд (1922) исследовали влияние цвета фона на ряд зрительных функций зрения. Результаты их работы показали, что скорость различения, острота зрения и устойчивость ясного видения наиболее высоки при желтом цвете фона.

Большой интерес представляют работы по исследованию зависимости между цветовым зрением и органами слуха, обоняния, вкуса. В своих опытах Л. Шварц (1948) выявила зависимость между предварительным нагреванием рук и повышением чувствительности к красным и понижением чувствительности к зеленым лучам. Работа Гофмана и Скальвейта (1953) содержит данные о том, что субъективная оценка температуры колеблется на 2-3° при адаптации к различным цветовым полям.

Ш. Фере, В. Шеварева, Е. Плотникова, А. Князева, Г. Каменская изучали влияние цвета на работоспособность. Работа Ш. Фере была одной из первых, в которой указывалось на зависимость между цветом света и мышечной работоспособностью. Автор провел две

Цвет света	Данные динамометра (кГм)
Красный	42
Оранжевый	35
Желтый	30
Зеленый	28
Синий	24

серии опытов. В первой серии он с помощью динамометра измерял демогенную силу руки при разном цвете света и получил данные, приведенные в табл. 1. Во второй серии опытов Фере производил измерения с помощью эргографа и сделал следующие выводы: при очень кратковременной работе красный цвет повышает производительность; оранжевый, желтый и зеленый

действуют подобно дневному свету; синий и фиолетовый намного снижают производительность; прерывающееся действие цвета, т. е. отдых в условиях белого дневного света после труда при другом освещении, значительно повышает производительность.

Приведенные выше работы позволили рассматривать цвета средневолновой части спектра в качестве "оптимальных", но это еще не могло быть решением проблемы цветового климата в целом. Исследования середины XX века показали, что физиологические сдвиги происходят у человека под воздействием насыщенных и ярких цветов (Ф. Ламперт, 1968). Исследования Е. Юстовой (1948), Г. Каменской (1967), Н. Беляевой (1978) показали, что на цветовую зрительную адаптацию и зрительное утомление влияет в основном насыщенность цвета, а не цветовой тон излучения.

Некоторые авторы, например Кетчем, высказали предположение, что использование одних и тех же цветов, выбранных за свои физиологические качества, может привести к художественному однообразию. Любой цвет, если он сравнительно темный и насыщенный и если он к тому же находится постоянно в поле зрения работающего человека, способствует зрительному и общефизическому утомлению. Поэтому очень важно учитывать психологическую составляющую человеческой реакции на цвет. Человеческая личность формируется и развивается в сложном взаимодействии с окружающей средой. Без способности приспосабливаться к окружающей среде, к внешним раздражениям человек не мог бы существовать, не смог бы выжить. Цветовое своеобразие окружающего мира сформировало отношение человека к цвету, отклонение от привычных цветосочетаний вызывало тревогу, обостряло реакцию. Так сложилась психологическая реакция человека на красный цвет как цвет тревоги, пламени, крови.

2. ИНФОРМАЦИОННАЯ СУЩНОСТЬ ЦВЕТА

Встречающиеся в природе цвета разделяют на ахроматические и хроматические. *Ахроматические цвета* (белый, серый и черный) отличаются один от другого только светлотой. *Хроматические* (все цвета, кроме белого, серого и черного) отличаются друг от друга, кроме того, по цветовому признаку.

Хроматические цвета, расположенные по кругу в спектральном порядке между фиолетовым и красным, образуют цветовой круг (рис. 1).

Цвета, находящиеся в круге рядом, образуют гармоническое сочетание, которое может

состоять из двух, трех или более цветов, а цвета, расположенные диаметрально один против другого, называют взаимно дополнительными.

Оптическое смешение любой пары взаимно дополнительных цветов солнечного спектра в равном отношении теоретически дает белый цвет, а помещенные рядом, эти цвета обладают способностью усиливать друг друга.

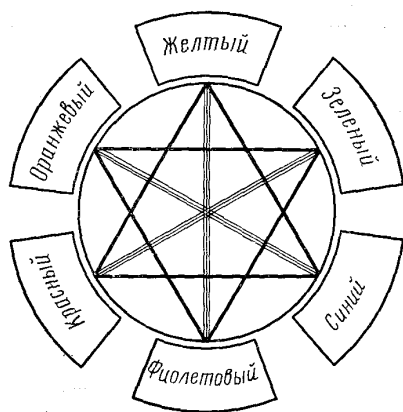


Рис. 1. Цветовой круг

В природе встречается множество цветов и оттенков, каждому из которых иногда затруднительно найти название и дать словесную характеристику. К тому же один и тот же цвет, рассматриваемый в различных условиях освещения, цветового окружения, времени года, воспринимается по-разному.

Для более точного и всестороннего определения любого цвета и оттенка, понятного и равнозначного для всех и в любых условиях, цвет характеризуется тремя параметрами: цветовым тоном (длиной волны), насыщенностью (чистотой) и яркостью (светлотой). Несовпадение любого из этих параметров указывает, что перед нами два различных цвета.

Цветовой тон, определяемый длиной волны, является основным свойством каждого хроматического цвета. Степень отличия хроматического цвета от ахроматического той же светлоты называют *насыщенностью цвета*, которая зависит от степени «разбавления» спектрального цвета белым. Чем больше примеси белого, тем менее насыщенным становится цвет. Примером цветов одинакового цветового тона, но разной насыщенности может служить неравномерно выгоревшая на солнце окрашенная бумага или материя.

Цветовой тон и насыщенность характеризуют цветность объекта. Яркость цвета зависит от общего светового потока, падающего на объект. Цветовой тон и насыщенность характеризуют цвет с качественной стороны, а яркость – с количественной.

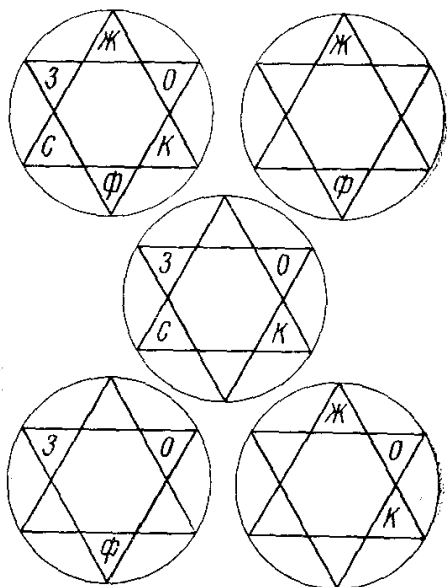


Рис. 2. Основные контрастные гармонии

Цветовые пятна с одинаковой цветностью могут иметь разную яркость, т. е. одни из них могут казаться светлее или темнее других. Этот контраст относят к яркостным. Эффекты яркостного контраста используют в случае необходимости выделить в помещении детали сигнального назначения. Яркостный контраст может компенсировать такие недостатки зрения у работающих, как неполное цветовосприятие.

Использование в интерьере одновременного контраста (и цветового, и яркостного) дает возможность зрительно исправить недостатки конфигурации помещения, например удлиненное помещение будет казаться более коротким. Явление одновременного контраста проявляется тем сильнее, чем выше цветовой и яркостный контрасты, взятые вместе.

Любой цвет на фоне своего дополнительного выигрывает в насыщенности, а на фоне одинакового с ним цветового тона, но более насыщенного, теряет в насыщенности. На светлом фоне всякий более темный цвет темнеет, на темном фоне светлый цвет кажется ещё светлее.

На восприятие цвета большое влияние оказывает явление так называемого последовательного цветового контраста. Если долго смотреть на какой-нибудь хроматический цвет и затем перевести взгляд на белую бумагу, то некоторое время она будет казаться слегка подцвеченной в цвет, дополнительный к ранее виденному.

Различие между цветовыми тонами, называемое *цветовым контрастом*, становится более заметным с увеличением расстояния между цветами в круге (рис. 2). Максимальный цветовой контраст наблюдается между парой взаимно дополняющих цветов (например, между красным и зеленым). Это свойство цветов используют в отделке интерьеров; так как, при желании создать спокойный цветовой контраст применяют цвета, расположенные в цветовом круге рядом или в одной его четверти, а если хотят оформить интерьер на больших цветовых контрастах, прибегают иногда к взаимно дополнительным цветам.

3. ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА

В проекте окраски интерьера производственного помещения необходимо учитывать психофизиологические свойства цвета. Психологический аспект восприятия человеком цвета связан с культурными, мировоззренческими, эстетическими традициями среды, в которой вырос и сформировался человек, его прошлым опытом, памятью, ассоциативным характером мышления. Особую роль играют природные ассоциации.

Природные ассоциации легли в основу деления цветов спектра на теплые и холодные. Деление это достаточно условно, так как соседние цвета одной группы спектра в свою очередь вступают в отношения "теплый – холодный". И, наконец, один и тот же цвет кажется более теплым или более холодным в зависимости от фона, на котором он воспринимается. Подобные ассоциации весьма устойчивы и явились поэтому основной традиционной символики цветов, известной с давних пор.

Ассоциации вместе с рядом зрительных иллюзий являются причинами того, что различные цвета по-разному участвуют в формировании пространственных представлений человека. Одинаковые по размерам предметы, имеющие разную окраску, воспринимаются различными по величине. Из двух одинаковых по величине предметов, окрашенных в светлый и темный тона, светлый предмет кажется больше темного. Из одновременно рассматриваемых равных по величине предметов наибольшим кажется предмет, окрашенный в ахроматический цвет, затем – в один хроматический и наименьшим кажется предмет, в окраске которого использовано несколько цветов. Отсюда вытекает эффект "увеличивающих" и "уменьшающих" цветов.

С иллюзией изменения величины предмета связана и зрительная оценка веса предметов. Светлый предмет кажется легче темного. Из двух предметов, окрашенных в достаточно светлые хроматические цвета, более лёгким кажется тот, который окрашен в холодный цвет. Из этой иллюзии вытекает деление на "тяжёлые" и "лёгкие" цвета: тёмные, малонасыщенные, теплые цвета оцениваются как тяжелые, а светлые, холодные – как легкие цвета. При сравнении чистых спектральных цветов более легкими принято считать желтые цвета с постепенным утяжелением через оранжевые к красным и через зелёные и синие к фиолетовым. При разной насыщенности более тяжёлыми кажутся насыщенные цвета.

Очень важный эффект "выступания" и "отступания" цветов основывается и на ассоциативных представлениях и на объективных закономерностях физиологической оптики. В связи с тем, что вблизи цвет предмета различается лучше всего, а по мере удаления теряет насыщенность и синеет в силу законов воздушной перспективы, предмет насыщенного цвета воспринимается человеком как расположенный более близко, чем малонасы-

щенного цвета. Сказывается и различное преломление хрусталиком глаза лучей: цветное излучение с большой длиной волны преломляется хрусталиком под меньшим углом, чем коротковолновое излучение. Таким образом, хрусталик дифференцирует поток в зависимости от волновой характеристики и проецирует изображение в разных точках прямой, перпендикулярной к поверхности сетчатки. Чем короче волны светового потока, тем дальше расположенным от наблюдателя будут казаться предмет или плоскость, окрашенные в холодный цвет.

Эффект "выступания" и "отступания" цветов зависит и от таких факторов, как размер рассматриваемого цветного пятна, его отношение к фону по степени контраста, его насыщенность и светлота. Сравнение различных угловых размеров цветного пятна показало, что влияние углового размера скорее сказывается на восприятии холодных цветов. У теплых цветов эффект приближения четче проявляется при большей светлоте и меньшей насыщенности, у холодных – при противоположных показателях. Изменение насыщенности способно перевести цвет из одной группы в другую. Так, жёлтый и оранжевый цвета, доведенные до предельной насыщенности, могут восприниматься уже как отступающие по сравнению с синими малой насыщенности и сравнительно высокой светлоты, которые оценивались как выступающие. Возможность оценки образцов зеленого цвета то в качестве отступающих, то в качестве выступающих заставляет отнести зеленый цвет в особую группу пространственно нейтральных цветов.

Эффект "приближения" и "удаления" сказывается четче при достаточной степени контраста образца с фоном. В группе выступающих цветов эффект сказывался сильнее в тех случаях, когда образцы были значительно светлее фона.

Психологический аспект восприятия человеком цветового окружения включает такой фактор восприятия, как "цветовое предпочтение". Психологи считают, что цветовое предпочтение формируется на основе ассоциаций и зависит от пола, темперамента человека, психического склада его характера, социальных установок и национальных традиций.

Из вышесказанного можно сделать вывод что, разные цвета вызывают различные рефлекторные реакции. Это связано с тем, что цвета длинноволновых и коротковолновых участков спектра возбуждают различные отделы вегетативной нервной системы. Коротко это можно охарактеризовать следующим образом:

Цвета длинноволновых участков спектра – красный, оранжевый и желтый – оказывают возбуждающее, активизирующее и стимулирующее воздействие, создают ощущение тепла. Интенсивность эмотивного воздействия этих цветов возрастает с увеличением длины волны.

Цвета средневолновых участков спектра – желто-зеленый и зеленый – оказывают успокаивающее воздействие; зеленый и особенно зелено-голубой цвет создают впечатление прохлады.

Цвета коротковолновых участков спектра – голубой, синий, фиолетовый – создают впечатления прохлады, иногда могут оказывать депрессивное воздействие; фиолетовый цвет вызывает ощущения беспокойства, раздражает.

Общий характер психофизиологического воздействия различных цветов представлен в табл. 2.

Таблица 2.

Цвет	Характер ассоциаций								
	тёплые	холодные	лёгкие	тяжёлые	отступающие	выступающие	возбуждающие	угнетающие	успокаивающие
Спектральные цвета:									
Красный.....	X			X		X	X		
Оранжевый.....	X					X	X		
Желтый.....	X		X			X	X		
Желто-зеленый....	X		X						X
Зеленый.....		X			X				X
Зелено-голубой....		X	X		X				X
Голубой.....		X	X		X				X
Синий.....		X		X	X				
Фиолетовый.....		X		X	X			X	
Пурпурный.....	X			X		X	X		
Ахроматические цвета:									
Белый.....			X						
Светло-серый.....			X						
Темно-серый.....				X				X	
Черный.....				X				X	

Примечание.

Приведенные в таблице характеристики психофизиологического воздействия различных цветов даны ориентировочно и справедливы при применении их на основных поверхностях интерьеров. При уменьшении насыщенности цвета и условий освещения эти характеристики могут изменяться.

Кроме того, установлено, что скорость возникновения зрительных ощущений от раздражителей разного цветового тона неодинакова. Скорость нарастания силы ощущения цветовых тонов равной интенсивности, как правило, возрастает по мере перехода от цветов коротковолновых к цветам длинноволнового участка спектра. При этом с изменением интенсивности освещения порядок нарастания скорости зрительного ощущения различных цветовых тонов не изменяется.

Это означает, что красный, оранжевый и жёлтый при всех условиях могут вызвать реакцию быстрее, чем цвета коротковолнового участка и, следовательно, их целесообразно

использовать в промышленных зданиях для сигнализации об опасности, запрете каких-либо действий, а также для обозначения наиболее активных или потенциально опасных веществ. Средняя скорость возникновения реакции на зеленый и синий цвет меньше и поэтому логично применять их для информации о мероприятиях и средствах безопасности, для обозначения менее активных, нейтральных и безопасных материалов и т.п.

Из весьма кратко охарактеризованных здесь закономерностей и особенностей восприятия цвета вытекают основные принципы цветового решения внутреннего пространства промышленных зданий, которые помимо зависимости от психофизиологических факторов должно также формироваться по определенному архитектурно-композиционному замыслу, учитывающему последовательность восприятия отдельных частей интерьера во времени.

4. ЦВЕТОВОЕ РЕШЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Цветовое решение производственных помещений зависит от следующих основных факторов [5]:

- общего характера работ;
- степени точности работ;
- характера и интенсивности освещения, в том числе спектрального состава света, обусловленного типом источника или ориентацией помещения по сторонам горизонта;
- санитарно-гигиенических условий в помещении;
- особенностей объемно-пространственной структуры интерьера;
- требований техники безопасности (сигнально-предупреждающая и опознавательная окраска, знаки безопасности);
- наличия поверхностей, не подлежащих цветовой отделке и окраске, или таких, цвет которых назначается исключительно по правилам применения функциональной окраски.

Указанные факторы, из которых важнейшими следует считать первые четыре, оказывают наибольшее влияние на цветовое решение производственных помещений, так как они определяют цветовую гамму интерьера, количество цвета основных поверхностей интерьера¹ и цветовые контрасты между ними. Зависимость цветовой отделки основных поверхностей интерьера производственных помещений от отмеченных четырех факторов характеризуется следующей таблицей, приведенной в Указаниях СН 181-70.

Естественно, что при одновременном наличии факторов, определяющих противоречивые требования к цветовому решению интерьера, предпочтение отдается тому из них, который в данных условиях имеет наибольшее значение. При этом цвета строительных конструкций и оборудования при работах, связанных с высокими требованиями к цветопередаче должны быть ахроматическими.

В зависимости от вида и характера производства, а также климатического района строительства и ориентации здания по сторонам света для окраски интерьера выбирают холодную или теплую гамму цветов, так как ощущение тепла или холода меняется в зависимости от того или иного цветового окружения. Рекомендуется применять теплую гамму цветов в неотапливаемых зданиях и цехах, расположенных в холодных районах, а также в зданиях с северной ориентацией остекленных поверхностей. Холодную гамму следует применять в цехах с избыточными тепловыделениями, а также в южных районах строительства или имеющих южную ориентацию.

¹ Количество цвета характеризует степень цветового ощущения как функцию цветового тона, насыщенности цвета фона и объекта, соотношения их яркостей и угловых размеров (с учетом адаптации и индукции). Количество цвета выражается в относительных безразмерных единицах.

Систему цветовой отделки интерьера следует связывать с его архитектурными формами, а распределение цветов по отдельным элементам и поверхностям интерьера дифференцировать в соответствии с их удельным весом и расположением во внутреннем пространстве.

Первое дифференцирование вытекает из деления цветов в производственных помещениях в зависимости от занимаемой ими площади в интерьере на три группы – основные, вспомогательные и акцентные.

Основные применяются для поверхностей большой площади (потолок, стены, крупногабаритное оборудование).

Вспомогательные используются для поверхностей средней площади окраски (колонны, пол, отдельные виды оборудования).

Акцентные – насыщенные цвета, применяемые для поверхностей малой площади окраски, выбираются по принципу большого контраста с основными цветами. Это цвета, используемые в функциональной окраске. В качестве цветовых акцентов могут также служить плакаты, лозунги, доски объявлений и другие элементы цеховой графики, хотя в производственных помещениях их целесообразнее решать, избегая ярких, больших по площади элементов, особенно с применением цветов, используемых в сигнально-предупреждающей окраске и знаках безопасности. В исключительных случаях в производственных помещениях, без постоянного пребывания работающих акцентные цвета могут вводиться и по композиционным соображениям, как, например, в машинном зале гидроэлектростанции Маркольсхейм, Франция (см. Приложение 1).

Следующее дифференцирование цветов зависит от расположения той или иной поверхности или архитектурной формы во внутреннем пространстве интерьера.

Элементы покрытия одноэтажных, а также потолки, и конструктивные элементы многоэтажных промышленных зданий обычно бывают затенены, так как получают свет преимущественно за счет отражения его от других поверхностей интерьера. Поэтому покрытия и потолки в производственных помещениях, а также те элементы оборудования, которые располагаются в верхней зоне интерьера, должны иметь наиболее светлую отделку.

Стены и оборудование, которые наряду с обрабатываемыми деталями и материалами и их непосредственным фоном на рабочих поверхностях обычно оказываются в поле зрения работающих и составляют основной элемент их окружения, должны иметь меньшую яркость и, следовательно, в целом менее светлую, чем в верхней зоне интерьера, отделку.

Наименее светлую отделку обычно имеют полы и примыкающие к ним подверженные загрязнению части стен и оборудования. Однако в ряде производств по эксплуатационным и санитарным требованиям необходимы светлые полы, способствующие в результате

те отражения света увеличению общей яркости интерьера и уменьшению контрастов между освещенными и затененными участками пола.

Подобные соотношения яркостей в цветовом решении производственных помещений достигаются подбором коэффициентов отражения (ρ) отделочных материалов и окрашенных поверхностей интерьеров.

Однако в производственных помещениях безоконных и бесфонарных зданий, полностью лишенных естественного освещения, желательно, чтобы распределение яркостей на поверхности стен, максимально соответствовало восприятию интерьера при естественном освещении. Исследовательские работы, проектные разработки приводят к выводу о желательности учета в цветовом решении безоконных цехов не только закономерностей природного освещения района строительства, но и особенностей соотношения цветов в природном ландшафте и народном искусстве и архитектуре, характерных для данного района. В безоконных и бесфонарных помещениях, полностью лишенных естественного света, надлежит особо внимательно учитывать возможности трансформации цветовой отделки в зависимости от спектрального состава источников света. С этой целью выбор образцов цвета для отделки таких помещений целесообразно производить при том же освещении, которое предусмотрено для них.

Учитывая, что естественный цвет основных конструктивных материалов, из которых возводят современные промышленные здания – бетона и строительной стали – из-за невысокого коэффициента отражения (соответственно $\rho=32\%$ и $\rho=40\%$) не удовлетворяет требованиям рациональной цветовой отделки, основные несущие и ограждающие конструкции в производственных помещениях подлежат окраске или отделке.

Поэтому в хорошо организованных интерьерах в современных условиях неизбежна окраска основных поверхностей строительных конструкций, и в первую очередь, конструкций покрытий и перекрытий, на долю которых обычно приходится наибольший объем малярных работ в интерьерах промышленных зданий.

В цветовой отделке железобетонных конструкций покрытия обычно не стремятся к резкой дифференциации окраски несущих элементов покрытия и плоскости потолка, учитывая однородность их материала и известные трудности в производстве малярных работ при раздельной окраске элементов покрытия. Как правило, в цветовой отделке покрытия в таких случаях применяют либо белый цвет, либо светлые малонасыщенные оттенки теплых ("слоновая кость", светло-розовый, светло-желтый) или холодных (голубовато-серый, зелено-голубой, светло-зеленый) тонов.

Особенно эффективно легкое тонирование в теплые и холодные цвета в помещениях с пространственными конструкциями покрытия, поверхности которых хорошо видны из любой точки интерьера.

При дифференцированной окраске железобетонных конструкций покрытия стремятся либо к выделению цветом (обычно более насыщенным, чем цвет потолка) основных несущих элементов каркаса (ферм, балок, ригелей и колонн), чтобы выявить тектоническую структуру здания, либо к дифференциации цвета ребер и кассет кессонов ребристых железобетонных плит покрытия.

Обычно поверхности железобетонных конструкций покрытия в цехах с нормальным микроклиматом окрашивают известковыми, цементными, водоземлемыми красочными составами, которые создают ровную матовую фактуру поверхности без глянца.

Металлические конструкции в интерьерах производственных помещений с целью защиты металла от коррозии и придания им необходимой цветовой отделки так же, как правило, окрашиваются. Стальные фермы, балки, прогоны, колонны и настилы из стальных штампованных плит в цехах без агрессивных сред окрашивают масляными красочными составами или пентафтальевыми или глифталевыми эмалями.

Как правило, в цветовой отделке стальных конструкций покрытия стремление к дифференцированной окраске несущих элементов каркаса и потолка оправдано при четкой и ясной архитектурной форме перекрывающих элементов. В этом случае возможны различные приемы выделения цветом несущих элементов каркаса.

Наиболее распространенной и традиционной является окраска стальных ферм и балок покрытия в достаточно насыщенные цвета, контрастные цвету потолка, с тем, чтобы выявить цветом наиболее нагруженные и прочные элементы здания. При этом существенным моментом является стремление зрительно уменьшить толщину конструктивных элементов, так как на светлом фоне потолка окрашенные в более насыщенные цвета стойки и раскосы металлических ферм кажутся тоньше и ажурнее.

Особенно эффективны такие решения в высоких хорошо освещенных естественным светом большепролетных помещений, где интенсивная окраска стальных конструкций покрытия не будет отрицательно сказываться на общей цветовой отделке интерьера.

В цехах меньшей высоты едва ли уместны резкие цветовые контрасты между потолком и несущими элементами каркаса, интенсивность окраски которых также должна быть уменьшена. Здесь придания самостоятельного цвета фермам и балкам должно рассматриваться скорее как средство обогащения колорита общей цветовой гаммы интерьера.

Примером использования окраски стальных конструкций покрытия для формирования общей цветовой гаммы производственных помещений может служить разработанный

ЦНИИПромзданий проект цветового решения интерьеров комплекса Камского автозавода в г. Набережные Челны (см. Приложение 2). С целью максимальной унификации цветов и придания единства колористическому ансамблю интерьеров автозавода с учетом окраски металлоконструкций в заводских условиях окраску верхней зоны всех цехов основывают на трех главных цветах: голубом ($\rho=45\%$), светло-сером ($\rho=65\%$) и теплом ($\rho=55\%$). При этом в зависимости от характера труда и санитарно-гигиенических условий в окраске элементов покрытия различных объектов преобладают теплые или холодные цвета.

Так, в цехах с нормальным температурно-влажностным режимом и однообразными рабочими операциями средней тяжести основные элементы покрытия – стропильные и подстропильные фермы и грузораспределительные балки – окрашивают преимущественно в теплые цвета – светло-серый и горчичный. Такая цветовая схема принята, в частности, для главных корпусов автомобильного и прессово-рамного производств и завода двигателей.

В цехах со значительным выделением конвекционного и лучистого тепла (более $20 \text{ ккал/м}^3 \cdot \text{ч}$) и преобладанием тяжелого физического труда (корпуса точного стального и цветного литья, штамповочный, молотовый и заготовительный корпуса кузнечного завода), напротив, в окраске металлоконструкций покрытия преобладает голубой цвет. Горчичный и светло-серый цвета в таких цехах использованы лишь в окраске второстепенных элементов – рам световых фонарей, связей и т. п.

Такой принцип позволил обеспечить необходимую дифференциацию цветового решения интерьеров с учетом специфических условий отдельных производств, придав в то же время единство цветовому ансамблю всего комплекса автозавода.

В цветовой отделке элементов стен и перегородок наряду с окраской поверхностей из бетона, асбестоцемента и других материалов в интерьерах производственных помещений находят широкое применение отделочные материалы и изделия из полимеров.

Полимерные материалы, которым могут быть заданы определенные эксплуатационные и декоративные свойства, позволяют использовать их с максимальным эффектом в различных производственных средах. Особенно ценным свойством многих полимерных материалов является их стойкость к воздействию щелочей, кислот и солей.

5. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОКРАСКА И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ

В условиях современного производства от работающих требуются большая собранность, точность движений и быстрота реакции. Одним из средств снижения возникающей в связи с этим дополнительной психофизиологической нагрузки является цветовая сигнализация – так называемая функциональная окраска. Функциональная окраска в производственных помещениях промышленных зданий, как правило, используется для решения трёх основных задач:

- для более рациональной организации труда, при помощи простых и наглядных средств она помогает работающим ориентироваться в сложной системе проездов, переходов и коммуникаций внутри промышленных зданий, в отдельных элементах оборудования;
- служит для предотвращения аварий и несчастных случаев на производстве;
- для повышения выразительности архитектурных решений интерьеров производственных помещений, выполняя роль цветовых акцентов.

Правилами охраны труда предусмотрена функциональная окраска внутрицехового подъемно-транспортного оборудования (красный, желтый, черный и др.). Такие цвета предупреждают об опасности и напоминают о необходимости повышенного внимания.

Для обозначения элементов внутрицехового транспорта (кабин кранов, обойм грузовых крюков, боковых поверхностей электрокар, погрузчиков, тележек и т. п.) следует применять предупреждающую окраску – желтый сигнальный цвет с наклонными или прямыми черными (красными) полосами (рис. 3). Ширина черно-желтых полос зависит от величины самого объекта и от расстояния, с которого должно быть заметно предупреждение.

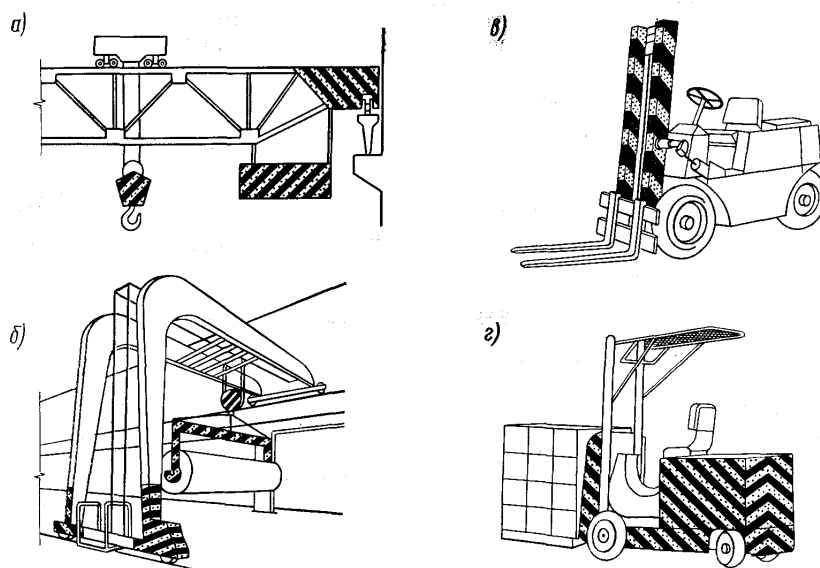


Рис. 3. Предупредительная окраска внутрицехового транспорта:

а – мостового крана, б – полукозлового крана, в – погрузчика, г – электрокара

Функциональная окраска инженерных коммуникаций (трубопроводов), электротехнических устройств облегчает управление технологическим процессом и позволяет обеспечить безопасность обслуживающего персонала.

Опознавательная окраска коммуникаций регламентирована нормами. При выборе цветов для окраски трубопроводов учитывают следующие требования:

- цвета трубопроводов должны быть яркими, насыщенными и легко различимыми; они должны ассоциироваться со свойствами или видом содержимого трубопроводов;
- опознавание цветов окраски трубопроводов как можно в меньшей степени должно зависеть от субъективных особенностей восприятия (в том числе от дальтонизма отдельных лиц);
- цвета трубопроводов не должны заметно изменяться при смене условий освещения (естественного и искусственного).

ЦНИИПромзданий рекомендует следующие цвета опознавательной окраски трубопроводов: воды – зеленый, пара – красный, воздуха – синий, газов – желтый, кислот – оранжевый, щелочей – фиолетовый, жидкостей (горючих и негорючих) – коричневый, прочих веществ – серый, канализации – черный.

Для обозначения наиболее опасных по свойствам транспортируемых веществ на трубопроводы наносят предупреждающие цветные кольца. Ширина предупреждающих колец и расстояние между ними зависят от наружного диаметра трубопроводов.

Цветовые сигналы обычно дополняются другими видами визуальной информации – символическими изображениями, условными знаками, указателями, надписями, графическими схемами и т. п., конкретизирующими цветовую информацию.

Знаки запрещающие. Действие знаков: запрещение или ограничение каких-либо действий. Цвет и форма знаков: красный круг с белым полем внутри и символическим изображением черного цвета, перечеркнутым красной полосой или красный круг с белым полем внутри и поясняющими надписями черного цвета.

Знаки предупреждающие. Действие знаков: предупреждение о возможной опасности. Цвет и форма знаков: желтый равносторонний треугольник вершиной вверх с символическим изображением черного, а для знаков радиационной опасности и опасности электротока – красного цвета.

Знаки предписывающие. Действие знаков: разрешение действий только при соблюдении конкретных требований техники безопасности при использовании индивидуальных средств защиты. Цвет и форма знаков: зеленый квадрат с символическим изображением белого цвета или зеленый квадрат с белым кругом внутри и поясняющей надписью черного цвета.

Знаки указательные. Действие знаков: указание местонахождения различных объектов и устройств на промышленных предприятиях. Цвет и форма знаков: синий прямоугольник с белой стрелкой и символическим изображением или надписью черного цвета внутри белого квадрата.

Размеры знаков безопасности, вывешиваемых в производственных помещениях, стандартизированы. При выборе варианта размера знаков учитывается расстояние, с которого они воспринимаются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

При применения цвета в интерьерах промышленных зданий необходимо учитывать следующие условия:

- создание оптимальной среды в производственных помещениях, способствующей общему улучшению условий труда (и в первую очередь – условий зрительной работы) и стимулирующей выполнение работающими трудовых операций;
- повышение эстетических качеств интерьеров промышленных зданий путем усиления цветом воздействия внутреннего пространства на человека;
- облегчения ориентации в отдельных элементах рабочего места и производственного оборудования и повышение безопасности труда за счет применения цветовой сигнализации.

Наряду с решением функциональных задач в интерьерах производственных помещений желательно учитывать психофизиологические и эстетические аспекты формирования цветовой среды. Должна повышаться путем соответствующего подбора цветов общая эмоциональная атмосфера интерьера. С этой целью при помощи цветового решения стремятся создать в интерьере впечатление простора и свободы, вызвать чувство бодрости, мажорности, оптимизма и т. п.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Пример цветового решения интерьера машинного зала гидроэлектростанции
Маркольсхейм (Франция) с использованием акцентных цветов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

Интерьер
штамповочного
корпуса.

Интерьер
прессово-
рамного
корпуса.

Примеры дифференцированной окраски потолков
и элементов несущего каркаса покрытий в интерьерах Камского
автомобильного завода в г. Набережные Челны (вариант проекта)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Блохин В.В. Архитектура интерьера промышленных зданий.– М.: Стройиздат, 1973.– 192 с., ил.
2. Блохин В.В. Интерьер промышленных зданий.– М.: Стройиздат, 1989.– 271 с.: ил.
3. Дятков С.В. Архитектура промышленных зданий. Учебное пособие для строит. вузов. М.: «Высш. школа», 1976.– 464 с., ил.
4. Пономарева Е.С. Цвет в интерьере.– М.: Высш. шк., 1984.– 167 с.
5. Указания по проектированию цветовой отделки интерьеров производственных зданий промышленных предприятий (СН 181-70).– М.: Стройиздат, 1972.– 79 с.