

***Приёмы использования  
краскораспылителей,  
окрасочных агрегатов и  
компрессорных установок***



**Краскопульты.** При нанесении маловязких составов (известковых, силикатных, с небольшим содержанием клея - клеевых или без клея - меловых) применяют ручные краскопульты и электрокраскопульты).

Основная деталь этих аппаратов и машин - **форсунка**, при выходе из нее окрасочный состав, находящийся под давлением, раздробливался.

Аппараты делятся по способу подачи воздуха на воздушные и безвоздушные, высокого (**НР**) и низкого давления.

### **Краскопульты НР - технология НР (High Pressure)**

Аппараты высокого давления имеют большую потерю ЛКМ – более 50% в виду высокого рабочего давления до 5-6 бар.

**Краскопульты HVLP - технология HVLP (High Volume Low Pressure - большой объем воздуха и низкое давление)** достигается благодаря специальной конструкции краскопульты, при которой давление в воздушной головке ниже, чем давление на входе в пистолет. За счет этого резко снижается туманообразование.

**Краскопульты LVLP - Новейшая европейская технология LVLP (low volume low pressure / малый объем воздуха - низкое давление)** была разработана на основе известного принципа HVLP (большой объем - низкое давление). Наряду с улучшенными результатами распыления, этот метод отличается малым расходом воздуха (170-200 л/мин).

Потребляемый объем воздуха у них примерно одинаковый независимо от типа краскопульты, и примерно равен 190-220 л/мин.,  
Краскопульты низкого (**HVLP**) и пониженного (**LVLP**) давления (HVLP- High Volume Low Pressure - большой объем низкое давление, LVLP - Low Volume Low Pressure - малый объём низкое давление) могут обеспечивать почти такое же качество лакокрасочного покрытия, как и обычное пневматическое распыление.

Давление распыления на воздушной головке соответствует значению всего 0,7 атм. для пистолетов HVLP и около 1,2 атм. для пистолетов LVLP (на входе в пистолет давление до 2,5 и до 4 атм. соответственно).

## Полная классификация инструментов данного типа выглядит вот так:

HP – означает возможность работы под высоким давлением.

HVLP — малый объем и низкое давление.

LVLP — низкий объём и довольно низкое давление.

**LVMP** – низкий объем при среднем давлении.

RP – передача и распыление краски на пониженном давлении.

MP – работа под средним давлением.

НТЕ – очень высокая эффективность распыления краски. Кстати, идеально подходит такой пистолет для порошковой краски, потому что коэффициент потерь тут очень маленький.

**Система HP.** Самое популярное и универсальное изделие, которое позволяет выдавать краску под давлением 1,3- 1,5 атмосферы. Расход воздуха при этом составляет 100-300 литров за одну минуту. Для нормальной работы необходим компрессор с силой давления 2,5 – 5 атмосфер.

**Краскопульты HVLP.** Это неплохой пистолет для водоэмульсионной краски, потому что тут малые потери жидкости, нет завихрений и за счет низкого давления можно наносить достаточно равномерный и аккуратный слой. Единственно, что нужно учитывать – пистолет такого типа нужно держать максимально близко к рабочей поверхности.

## **Окрасочные пистолеты среднего давления системы LVLP**

малый объем воздуха - низкое давление). (L- маленький, V- объем, M-средний, P - давление ) - новейшая европейская технология, разработанная на основе принципа HVLP (большой объем - низкое давление).

Основные отличия покрасочных пистолетов LVLP - применяются для высококачественной профессиональной окраски поверхностей, требующих наивысшего качества покрытия и предназначены **для использования с акриловыми, водорастворимыми красками, нитрокрасками, неметалликами, металликами, перламутрами, различными видами грунтовок, жидкими шпаклевками и т.п.**

на воздушной головке мы имеем порядка 0,7-1,2 атм.). Вследствие этого низкое потребление сжатого воздуха не сказалось на стабильности и однородности факела, и как следствие - на качестве окраски. На входе в окрасочный пистолет мы имеем порядка 1,6-2 атм., но потребление сжатого воздуха существенно снизилось. Это привело к ослаблению технических требований, к компрессорам, снизить зависимость окрасочных пистолетов новой системы от давления сжатого воздуха в воздушной магистрали - окрасочные пистолеты системы LVLP мало чувствительны к перепадам давления в системах подачи воздуха.

В окрасочных пистолетах среднего давления распыление лакокрасочного материала происходит при среднем давлении сжатого воздуха (около 1,2 бар на воздушной головке), что позволяет получать лакокрасочные покрытия высокого качества с коэффициентом переноса материала на окрашиваемое изделие, превышающий 65 %.

Для большей наглядности и простоты выбора пистолета необходимой системы, производители покрасочного оборудования стараются придерживаться единой цветомаркировки, которая наносится на воздушную головку и регулировочные винты пистолета:

- **Белый (серебристый) цвет** - конвенциональный тип;
- **Зелёный** – система HVLP;
- **Синий** – система LVLP.

К принципу нанесения материала по системе LVLP каждый производитель покрасочного оборудования шёл своим путём и своими запатентованными технологиями, поэтому он вправе называть своё детище по-своему. Так, у **SATA – это RP**; у DeVILBISS – **GTI PRO**; у Walcom - **GEO и HTE**.

## **Достоинства LVLP.**

- Отличный результат распыления, малый расход воздуха, значительное снижение образования тумана (перераспыла).
- Эти изделия отличает высокий коэффициент переноса материалов на поверхность – до 92% (в отличие от HVLP – до 75% и HP – до 45%), что позволяет экономно расходовать дорогие лакокрасочные материалы при высоком качестве распыления.
- Отличаются высокой производительностью, что характерно для технологии среднего давления.
- Относительно низкое потребление сжатого воздуха около 270 л/мин.
- Окрашивание с большей скоростью и более чем 65% эффективностью переноса, с экономией 20-30% по сравнению с обычными окрасочными пистолетами.
- Низкая чувствительность к перепадам давления.
- Имея на выходе давление 0.7-1.2атм, а на входе около 1.5-2.0атм, получаем высокий перенос краски при относительно небольшой прожорливости сжатого воздуха 150-350 литров.
- Увеличение расстояния от пистолета до поверхности, при нанесении краски-лака по сравнению с HVLP на 5-10см, позволяет проще окрашивать труднодоступные места.

## Сравнение форм распыла

[aeronec.com.ua](http://aeronec.com.ua)

HP

высокое давление



35%

эффективность  
переноса

HVLP

много воздуха  
низкое давление



65%

эффективность  
переноса

LVLП

мало воздуха  
низкое давление

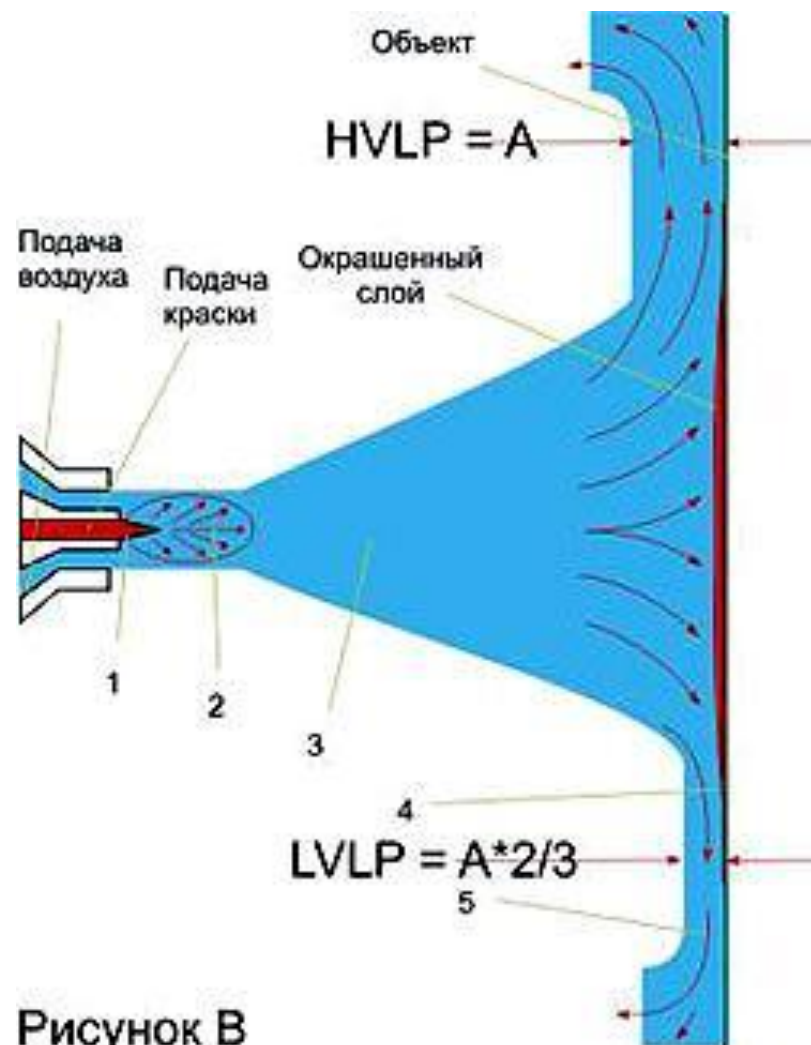
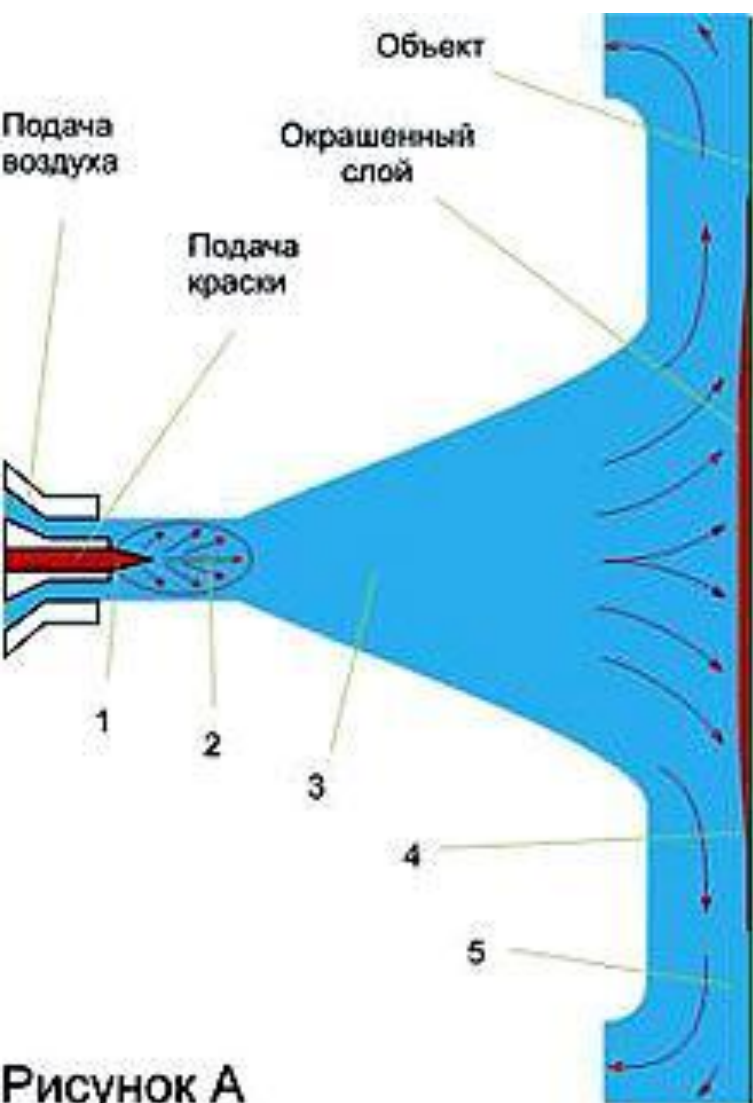


75-80%

эффективность  
переноса

При смешивании, краска разделяется на мелкие капельки.

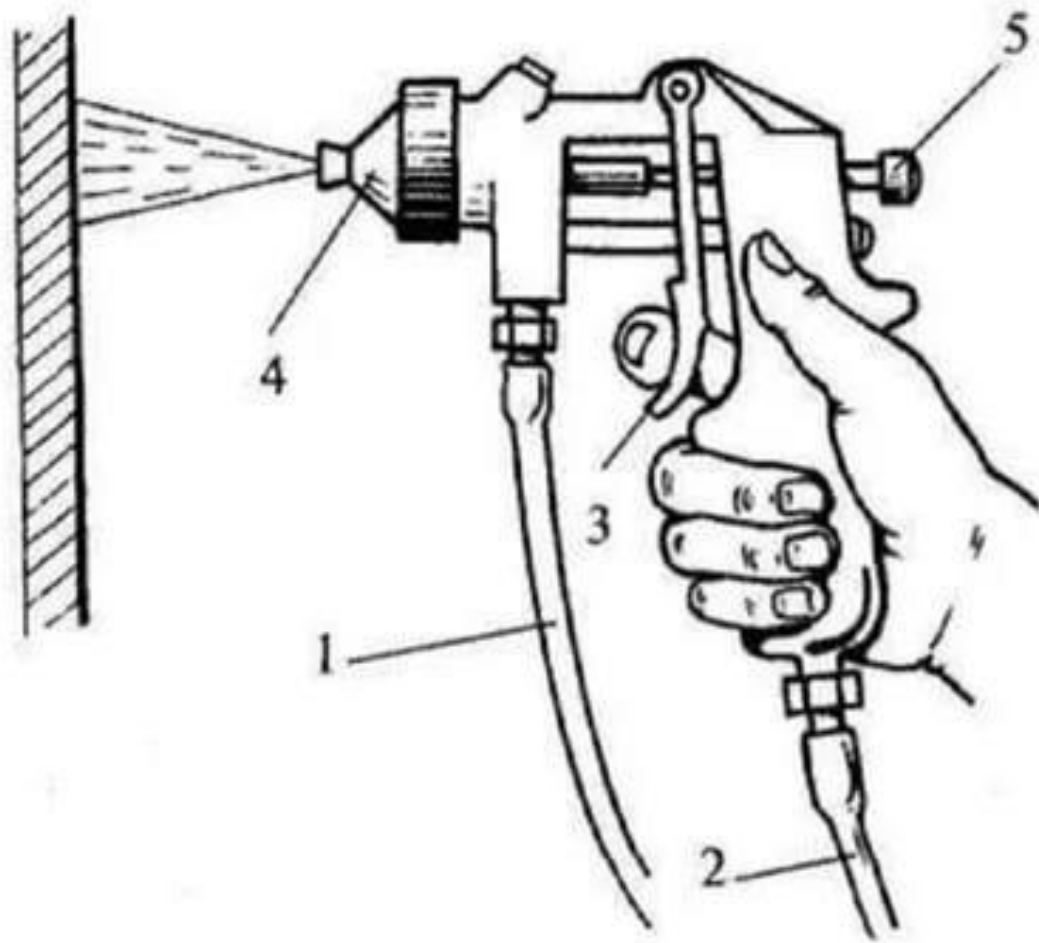
Известно, что чем больше давление и поток воздуха, то тем меньше будет размер капелек ЛКМ. По причине пониженного расхода воздуха уменьшается объем зоны изменения направления воздушного потока (на рисунке зона 4). Поэтому, большее количество капель попадает на поверхность, снижается потеря краски.





При всем разнообразии конструктивного оформления применяемые модели краскораспылителей включают общие узлы и механизмы: корпус, распылительную головку, механизм включения и выключения с запорной иглой, пусковым крючком и воздушным клапаном, узлы приема лакокрасочного материала и сжатого воздуха, механизм регулирования формы факела.





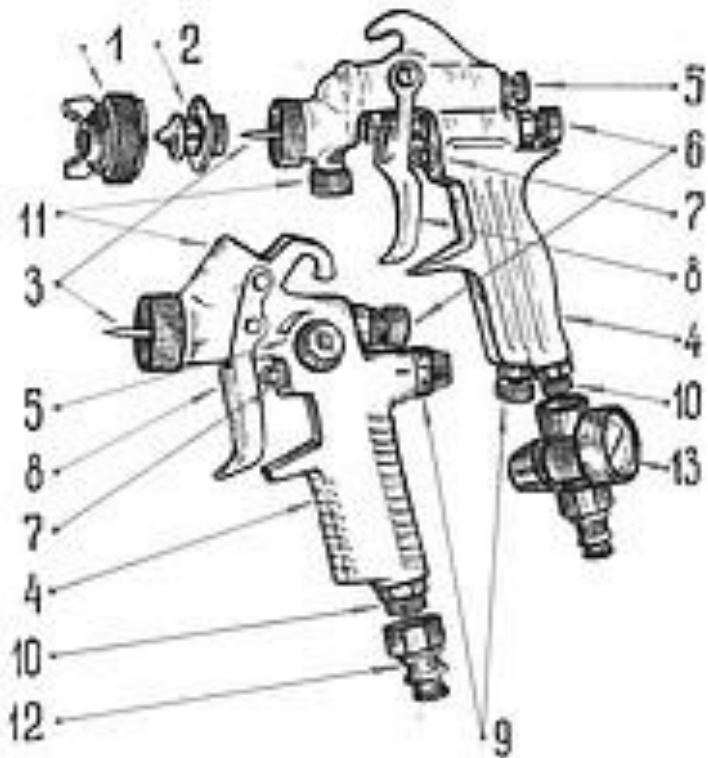
*Ручной краскораспылитель СО- 71А:*

*1 — рукав, подающий краску; 2 — рукав, подающий сжатый воздух; 3 — курок; 4 — головка со щелевым наконечником; 5 — винт регулировки игольчатого клапана*

## Устройство окрасочного пистолета

- *Распыляющая головка (1)* - обеспечивает распыление ЛКМ с наружным смешиванием. Выступы с отверстиями создают потоки воздуха, помогающие сформировать распыляемый поток материала в характерный веер (факел распыла). Без боковых струй воздуха распыляемая струя будет иметь округлую форму вместо эллиптической. Регулирование количества отведенного к воздушным выступам воздуха контролирует ширину веера распыления. Регулировка выполняется с помощью клапана(5).

- *Дюза (Окрасочное сопло)*- деталь, имеющая строго калиброванное отверстие. Её основная цель состоит из трех частей: чтобы дозировать поток, направлять его и служить пазом для иглы. В некоторых конструкциях выпрямление воздушно-капельного потока обеспечивает диффузор или дефлектор потока воздуха(Walcom GEO). Для материалов разной вязкости используются дюзы с отверстиями различного диаметра.



*Игла* служит для дозированной подачи, ограничения или перекрытия потока ЛКМ. Приводится в движение курком(8). Как правило, чтобы обеспечить абсолютное перекрытие потока без протечек, производители притирают иглу с дюзой(2), поэтому каждой дюзе соответствует своя индивидуальная игла (они и поступают в продажу комплектом).

## Устройство окрасочного пистолета

*Корпус с рукояткой* - самая большая часть окрасочного пистолета. Для пистолетов премиум и бизнес-класса корпус изготавливается из цельного куска алюминиевого сплава путём механической обработки и высверливания внутренних каналов, что обеспечивает их очень высокую точность калибровки. Для пистолетов эконом-класса используется метод литья (о чём может свидетельствовать шов или следы от его обработки).

- *Клапан регулировки факела* регулирует подачу воздуха ко 2-му воздушному каналу. Когда клапан полностью открыт, воздух направляется к воздушным выступам и ширина веера распыления будет максимальной. Когда клапан закрыт, пятно распыления будет круглым или иметь минимальный размер. Может располагаться как на задней части выше клапана регулировки подачи краски (Walcom, DeVilbiss), так и сбоку окрасочного пистолета (SATA).

- *Клапан регулировки подачи краски* служит для регулировки количества ЛКМ, а также может дозировать поток благодаря сужению иглы (3). Всегда находится на линии расположения иглы тыльной части пистолета. Регулировка заключается в ограничении хода курка(8) и самой иглы.

- *Воздушный клапан* находится под курком (8). Им же и приводится в действие. Служит для подачи сжатого воздуха в оба канала окрасочного пистолета.

## Устройство окрасочного пистолета

- *Курок* - орган управления в процессе покраски. При нажатии - курок сначала давит на воздушный клапан(7), тем самым, открывая проход сжатому воздуху. Если курок поджать больше, то начинает сдвигаться игла (3) и краска увлекается потоком воздуха.

- *Клапан регулировки подачи воздуха* - регулирует количество подаваемого в пистолет воздуха. Может находиться как снизу рукоятки (Walcom, DeVilbiss), так и на задней части пистолета под клапаном регулировки подачи краски (6) (SATA).

- *Канал подачи сжатого воздуха* может укомплектовываться штуцером быстросъёмного соединения (12) либо штатным манометром (13) для контроля и регулировки входного давления.

- *Канал подачи ЛКМ* место подвода ЛКМ. Может находиться как сверху (для пистолетов с верхней подачей), так и снизу (для пистолетов с нижней подачей и промышленных пистолетов).

Электрический краскопульт является устройством, полностью годным к эксплуатации. Его отличие от пневматического кардинальное – наличие в составе готового компрессора. Здесь сразу просматривается большой плюс в том, что краскопульт нельзя перегрузить. А случай неправильного использования не подпадает под гарантию. С другой стороны, всем счастливым обладателям собственных компрессоров можно порекомендовать купить именно пневматический краскопульт, состоящий из одного лишь пистолета. При этом давление легко устанавливается по манометру.

Со временем давление ресивера снижается. И чем больше объем бака, тем меньше заметен этот эффект. Но все-таки манометр для регуляции не помешает в любом случае.

Внутри пистолета воздух делится на два потока. Первый идёт по периферии и через ряд отверстий попадает на периметр дюзы. Обычно он охватывает выход краски в клещи с двух сторон, а скоростью подачи можно регулировать ширину овала. Общая подача воздуха позволяет задать баланс между количеством поданной краски и её формой при данной скорости работы. Количество воздуха, проходящего по центру, определяет расход краски.

***Помимо рабочего давления каждый краскопульт характеризуется расходом воздуха.*** От стабильности компрессора во многом зависит успех всего мероприятия. И здесь, как нигде более, проявляется главное достоинство электрических краскопультов. Имея встроенный компрессор, они работают сравнительно стабильно. Следует знать, что расход краски и воздуха зависит, прежде всего, от диаметра дюзы (сопла). Причём для каждого сечения выбирается и своя вязкость раствора

Сжатый воздух, то к воздушной магистрали присоединяют рукав, по которому он подается в красконагнетательный бак, и окраску производят удочкой с форсункой.

По принципу действия все краскопульты можно разделить на три категории:

Пневматические;

Механические;

Электростатические.

В **пневматических краскопультых** распыление краски по поверхности осуществляется с помощью давления возникающего в потоке сжатого воздуха. Основной частью каждого пневматического краскораспылителя является распылительная головка, к которой подводятся красочный состав и сжатый воздух.

**Краскопульты по своим конструкционным особенностям отличаются между собой соплом и качеством факела.**

***Различают три типа распылительных головок***

- наружного,
- внутреннего
- и комбинированного смешивания

Под более вязкую краску берётся и сопло большего диаметра. В этом смысле краскопульты глобально делятся на два вида:

***Первые допускают замены сопла*** для того, чтобы удовлетворить существующей вязкости краски. В этом случае на каждый диаметр отверстия приводятся свои требования.

Во втором случае сопло одного диаметра, а подгонять нужно смесь.

В **механических краскопультых** для распыления краски используются либо небольшие поршневые насосы, либо вращающиеся с большой скоростью диски.

**Электростатические краскораспылители-** нанесение краски на окрашиваемую поверхность производится за счет электростатического притяжения.

**По типу используемого элемента для работы безвоздушные окрасочные аппараты подразделяются на:**

- мембранные (диафрагменные);
- поршневые;
- с пневмоприводом.

**Мембранное окрасочное оборудование** характеризуется наличием насоса мембранного вида, в результате чего с помощью нагнетательного и всасывающих клапанов осуществляется доставка красящей смеси в сопло пистолета.

**Поршневые окрасочные аппараты** для безвоздушного распыления. Данное оборудование обладает *способностью осуществлять покрасочные работы с использованием окрасочных смесей повышенной вязкости, так как обладает повышенной мощностью.*

Поршневое оборудование в эксплуатации, обладает повышенной износостойкостью и длительным сроком службы. Оборудование этого типа, в отличие от мембранного, может эффективно распылять любые виды ЛМК и вязкие и огнезащитные составы.

**Окрасочные аппараты для безвоздушного распыления, оснащенное пневмоприводом.** Данное оборудование отличается высокой мощностью и производительностью, высочайшим качеством и надежностью. Краскопульт, который работает на сжатом воздухе, называют пневматическим.

КПД устройств отличается, и характеризовать его электрическим потреблением было бы неправильным. Вместо этого смотрят расход краски по техническим характеристикам. Это позволяет выбрать для себя правильный прибор без учёта потребления. В большинстве случаев за электричество плати заказчик, это нормальные издержки строительных и прочих видов работ.



**Способ пневматического распыления красочных составов имеет ряд недостатков, основными из которых являются: высокая степень туманообразования, приводящая к значительным потерям красочных материалов до 25... 30% в окружающую среду, ухудшение санитарно-гигиенических условий труда, потребность в компрессорах и т. п. Поэтому в настоящее время все большее распространение получает способ механического (бескомпрессорного) распыления красочных составов с применением агрегатов высокого давления и нанесения составов нагретым воздухом с помощью агрегатов низкого давления.**

**Окрасочные агрегаты низкого давления для нанесения составов нагретым воздухом** Такие агрегаты используют для нанесения с **помощью сжатого сухого горячего воздуха низкого давления** окрасочных составов, шпаклевок и грунтовок, а также декоративных жестких, содержащих крошку составов. Агрегаты низкого давления состоят из турбовоздуходувки, вырабатывающей в большом объеме сухой горячий воздух низкого (0,03...0,06 МПа) давления, пневматического пистолета-краскораспылителя, соединительных рукавов, устройства для подачи краски (наливной бачка к пистолету-распылителю или красконагнетательного бака), питающего кабеля и выпускаются переносными и передвижными.

**Принцип работы агрегатов заключается в следующем. При включении электродвигателя начинают вращаться подвижные лопасти турбины с большой частотой (до 250 сг1) и происходит разрежение в первой ступени. Вследствие этого воздух через фильтры и окна поступает в первую, а затем в последующие ступени нагнетания.** За счет последовательного соединения ступеней происходит многократное сжатие воздуха до давления 0,03...0,06 МПа, при котором объем его уменьшается, а температура повышается до 60...80 °С на выходе из турбовоздуходувки. При этом воздух осушается на 60...70%. **При низком давлении на выходе из сопла отсутствует внезапное расширение воздуха, что способствует спокойному истечению струи и малому туманообразованию.**

**Для выполнения больших объемов работ применяют передвижные агрегаты низкого давления с пяти- и шестиступенчатыми турбовоздуходувками.**

**Способ -напыления красочных составов подогретым воздухом низкого давления по сравнению с обычным способом пневматического распыления имеет следующие преимущества:**

- возможность напыления красочных составов, шпаклевок и грунтовок различной вязкости, в том числе высоковязких (до 200 с по ВЗ-4);
- уменьшенный расход растворителя (на 30...40%),
- сокращенную (на 20...30%) *продолжительность сушки* покрытий в результате снижения вязкости и поверхностного натяжения при подогреве красочных составов;
- меньшее число слоев покрытия за счет увеличения их толщины;
- **уменьшение** (на 20...40%) **потерь напыляемого материала на «туманообразование» вследствие отсутствия резкого перепада давлений на выходе из распылителя**, сокращения времени распыления и уменьшенного содержания растворителя в напыляемом материале;
- более высокое качество отделки окрашиваемых поверхностей;
- **возможность работы агрегатов при низких температурах** окружающего воздуха;
- более высокую экономичность;
- меньшую опасность для здоровья обслуживающего персонала.

Указанные преимущества определяют широкое распространение агрегатов низкого давления у нас в стране и за рубежом. **К недостаткам таких агрегатов следует отнести повышенный шум при их работе.**

## **Окрасочные агрегаты высокого давления**

Окрасочные агрегаты высокого давления применяют **для окраски поверхностей лаками**, дисперсиями, масляными и полимерными красками вязкостью до 200...300 с по вискозиметру ВЗ-4. Основным узлом таких агрегатов является насос высокого давления (до 30 МПа), подающий красочный состав к распылительному устройству.

**Распыление красочного состава осуществляется под высоким давлением без участия сжатого воздуха (безвоздушное распыление)** в результате резкого перепада давления краски при истечении ее в воздушную среду с большой (до 100 м/с) скоростью через сопло пистолета-краскораспылителя.

**По сравнению с пневматическим безвоздушный способ распыления красочных составов под высоким давлением способствует:**

- снижению потерь лакокрасочных материалов за счет уменьшения туманообразования;
- повышению производительности труда и качества окраски, получению высокой равномерности покрытия угловых поверхностей и кромок;
- возможности сокращения числа слоев покрытий за счет увеличения их толщины;
- уменьшению загрязненности и загазованности окружающей среды и улучшению санитарно-гигиенических условий труда.

**К недостаткам безвоздушного способа** распыления красочных составов относятся:

- необходимость тщательной фильтрации лакокрасочных материалов;
- невозможность в процессе работы изменять форму и размеры красочного факела;
- трудность окраски поверхностей сложной конфигурации, узких или решетчатой формы. **При окраске под высоким давлением можно использовать лакокрасочные материалы как в холодном, так и в горячем состоянии.**

## **Установки для пневматического нанесения малярных составов под высоким давлением**

Окрасочные установки высокого давления для безвоздушной окраски поверхности неводными и эмульсионными составами состоят из насоса и рукавов высокого давления и краскораспылителя.

### **Существуют два способа распыления методом высокого давления**

— с подогревом

- и без подогрева окрасочного состава.

*Первый способ заключается в том, что окрасочный состав, предварительно нагретый от 70 до 100°С, нагнетают к соплу краскораспылителя под давлением 4,5—7 МПа. При нагреве ускоряется диспергирование (разбавление) состава за счет паров растворителей, входящих в окрасочный состав, т. е. окрасочный состав делается менее вязким и легко наносится на поверхность.*

*При распылении без подогрева необходимая дисперсность окрасочного факела достигается при давлении лакокрасочных материалов от 16 до 21 МПа и более. Распыление происходит без участия сжатого воздуха. Резкий перепад давления при выходе из сопла образуется в результате сопротивления воздушной среды, а также мгновенного испарения из факела наиболее летучей части растворителя. Этот способ по сравнению с первым позволяет наносить составы вязкостью 100—200 с по ВЗ-4 (вместо 30—40 с), что способствует увеличению толщины окрасочного слоя и осуществлению окраски в один проход. Таким образом повышаются производительность труда и экономия окрасочных материалов, а также снижается туманообразование, что существенно улучшает санитарно-технические условия труда.*

*Основой установок высокого давления является вертикальный плунжерный насос двойного действия, который приводится в действие сжатым воздухом давлением от 0,4 до 0,7 МПа.*

## **Метод безвоздушного распыления –**

Особенность такого подхода к распылению заключается в работе насоса, который осуществляет силовое воздействие через шланг. **В сущности распыление производится посредством того же давления, как в пневматических устройствах, но его показатели значительно выше.** По сравнению с традиционными инструментами такого типа, окрасочный аппарат безвоздушного распыления обеспечивает прохождение состава через сопло с небольшим диаметром. В этом решении есть и плюсы, и минусы.

**Преимущества: возможность работы с вязкими лакокрасочными растворами.** При выходе из сопла происходит дробление состава, поэтому проблем с нанесением не возникает.

**Недостатки** в виде формирования наплывов на рабочих поверхностях. (не годится для выполнения деликатных малярных операций с высокими требованиями к качеству финишного покрытия).

Силовой потенциал электрических агрегатов варьируется от 2 до 5 кВт. В этом диапазоне оборудование может обеспечивать **производительность до 10 л/мин.** **Небольшие маломощные аппараты выпускают около 5 л/мин.** Одним из главных показателей работоспособности данного оборудования является давление. Именно эта характеристика принципиально отличает новые модели безвоздушных устройств от классических пневмопистолетов. –

**В стандартном исполнении окрасочный аппарат высокого давления обеспечивает 230 Бар.** Это значение сопоставимо с показателями профессиональных краскопультов, работающих в комплексе с поршневыми и винтовыми компрессорами. При помощи такого агрегата вполне можно за короткий промежуток окрасить поверхность большой площади.

Следующим пунктом различий является **диаметр сопла** краскопульты.

У разных производителей они бывают от 1,0 мм до 2,8 мм и даже больше (для распылителей строительных смесей до 6,0 мм)

Разительное отличие в диаметре найдет профессионал. У них как привило есть либо краскопульт с набором сопел например от 0,8 мм до 2,5, либо просто краскопульты с разными соплами.

Для любителя будет достаточно выбрать из вариантов 1,0 мм, 1,5 мм, 2,0 мм, 2,5 мм.

Оптимальным вариантом будет 1,3 мм или 1,5.

Они подойдут под большинство красок, и удовлетворят потребителя качеством покраски.

Так же краскопульты отличаются **расположение бачка** для краски и материалом из которого он сделал.

**Диаметр, сопла, различен для разных материалов:**

база «металлик» – 1,2-1,3;

акриловый грунт 2к – 1,4-1,5;

жидкая шпатлевка – 1,7-2;

акриловый лак и краска – 1,4-1,5.

**КОМПРЕССОРЫ:** наиболее распространенные поршневые и винтовые (при круглосуточной работе и потребности в производительности более 2000л/мин). Ротационный, центробежный и осевой применяются в авиационной и нефтехимической промышленности.

***Без компрессора, ни один пневматический краскопульт работать НЕ будет.***

Среднестатистический компрессор: 25 (или 24) литров объем ресивера, мощностью от 1,1 до 1,8 кВт, давление до 8 бар, и самое главное – производительность 206 литров в минуту. Такого же плана можно купить изделие с ресивером 50 литров, в остальном характеристики будут такими же. Стоимостью от 140 до 220 долларов США.

Остановимся на отдельных пунктах поочередно:

**1. Объем ресивера (бачка)** – у бюджетных моделей мы встретим от 24 до 50 литров. Другие модели с более вместительными ресиверами (100л., 200л., 500л.) будут стоить в разы дороже, и характеристики у них будут в разы выше. ***Ресивер нужен для накопления воздуха, и для создания определенного давления на выходе.***

В большинстве компрессоров есть резьбовой разъем для присоединения более вместительной емкости (баллона, бачка).

**2. Мощность двигателя – средняя около 1,1-1,3 кВт.** Завышение мощности двигателя как правило, это ложная информация, вводящая покупателя в заблуждение, так как даже внешне модели двигателей абсолютно идентичны, не говоря уже о том, что лишнему 0,5 – 0,9 кВт взяться попросту неоткуда..., а в самой работе этой разницы Вы точно не увидите. Быстрее качать воздух компрессор не будет. Это уловка производителя.

**3. Давление.** В большинстве случаев, давление ограничивается 8 барами. При достижении данного давления, автоматика отключает компрессор. При этом, когда давление падает до 6 бар (во время использования пневмоинструмента) компрессор автоматически включается и начинает докачивать недостающий

### ***Различают абсолютное и избыточное давление.***

Абсолютное, полное давление с учетом давления атмосферы, отсчитывается от нуля. Избыточное- разность между абсолютным и атмосферным давлением.

Манометры установленные на воздушных ресиверах, как правило показывают именно избыточное давление.

Компрессоры бывают одно, двух и трехступенчатые.

***Не менее важным параметром при выборе компрессорного устройства является выбор объема ресивера V (л). Производители компрессорного оборудования рекомендуют при выборе величины объема ресивера предусматривать её в следующем диапазоне А:***

$$V = (1/2 \div 1/8) \cdot A$$

Выбор правильного ресивера, а также увеличение его объема способствуют компенсации и сглаживанию давления, что, в свою очередь, делает пневматическую систему более гибкой в отношении восприятия нагрузок.



#### 4. Производительность

Производитель всегда указывает производительность на входе (т.е. количество забора или же всасывания воздуха в минуту в литрах). **На выходе из ресивера эта цифра разительно отличается в виду потерь воздуха при его сжатии.** И это важнейшая часть нашего изучения компрессора. На выходе потери составляют до 35%.

Итого получаем практическую производительность:

$$206\text{л/мин.} \times 0,65 = 133,9\text{л/мин}$$

Как видим она кардинально отличается от заявленной.

**При среднем потреблении краскопульта 185-220л/мин получаем недостачу воздуха от 50л/мин и выше.** При этом давление в ресивере будет падать в зависимости от его объема ежеминутно или еще быстрее.

Рассмотрим на других примерах насколько будет отличаться практическая производительность при ее увеличении на входе и выходе.

$$400\text{л/мин.} \times 0,65 = 260\text{л/мин}$$

$$600\text{л/мин.} \times 0,65 = 390\text{л/мин}$$

$$900\text{л/мин.} \times 0,65 = 585\text{л/мин}$$

$$1400\text{л/мин.} \times 0,65 = 910\text{л/мин}$$

Если исходить из того, что к компрессору будут подключаться не только краскопульт, а и другие потребители, то **при выборе компрессора мы должны исходить из возможного суммарного потребления воздуха изделиями одновременно подключенными к компрессору (да, такое тоже может быть, например, в мастерских, где не всегда работает один человек и не всегда с одним пневмоинструментом)**

# Особенности расчёта основного параметра агрегата для нагнетания воздуха



## Как правильно определить производительность компрессора

Один из главных параметров при выборе пневмокраскопульты для покраски – **производительность компрессора**. В соответствии с ГОСТом – это количество воздуха, выходящее из устройства, пересчитанное на физические условия: температура + 20 °С, величина давления 1 бар.

По ГОСТу реальные характеристики аппарата могут отличаться от паспортных величин на 5%.

Приобретая агрегат, подающий сжатый воздух на пневмокраскопульт, важно знать, что зарубежные производители указывают в паспортах производительность агрегата на входе, то есть объём всасываемого воздуха, измеряемый в литрах в минуту. **Следует помнить, что потери на выходе могут составлять до 35%.**

Если потребление газа окрасочным инструментом требуется больше, чем производительность компрессора, то в процессе эксплуатации будет происходить падение давления в ресивере. В результате работать таким краскораспылителем можно будет не больше пары минут, после чего прекращать работу в ожидании, пока компрессор не накачает требуемый объём газа.

Если же неправильно подобранный инструмент всё-таки будет справляться с нагрузкой и непрерывно подавать сжатый воздух на пульверизатор, то он начнёт перегреваться, станет срабатывать термореле. На тех моделях, на которых отсутствует автоматическая защита от перегрева, заклинит двигатель.

Подбирая компрессор, надо помнить, что все они имеют систему авторегулирования давления, настроенную так, что она обеспечивает допуск – 2 бар от максимальной величины. К примеру, при эксплуатации компрессора имеющего  $P_{max} = 6$  бар, значение давления на выходе может колебаться от 6 до 8 бар.

Исходя из этого, **правильным выбором будет приобретение устройства с некоторым запасом по параметру.**

Чем выше максимальное значение  $P$ , которое может обеспечить аппарат, тем больше воздуха он может загрузить в ресивер, и тем больше времени последнему понадобится, чтобы опуститься до минимально допустимого давления. И в это время устройство будет отдыхать.

**Выбор поршневого компрессора осуществляется исходя из следующих критериев:**

1. Предполагаемого режима работы,
2. Максимального рабочего давления,
3. Объемного расхода воздуха.

При потреблении воздуха пневматическим оборудованием 100л/мин, предполагаемом времени 8 часов в день, при выборе компрессора необходим только промышленный.

**Расчет производительности компрессора производится в объёмных, а не в массовых долях.** На импортном устройстве, в каталогах фирм-производителей величиной  $A$  (производительность) обозначается максимальное всасывание воздуха на входе.

Эта величина не показывает, какой объём сжатого воздуха будет поступать на краскопульт для покраски. **Производительность по всасыванию определяется объёмом воздуха, который наполнит ресивер за единицу времени (литров в минуту). Следует ориентироваться на требуемое значение потребления воздуха пневмокраскопультom.**

Аппарат должен работать в кратковременно-повторном режиме. **Если он производит такое же количество сжатого газа, что и потребляет, то режим функционирования будет непрерывным, и агрегат станет перегреваться. Это приведёт к быстрому выходу из строя двигателя. Реальную потребность в воздухе для самого распространённого вида компрессора – поршневого – можно рассчитать по формуле:**

$$N = (P_{\max} - P_{\min}) * V / t, \text{ где}$$

$P_{\max}$  – давление, требуемое для включения агрегата;

$P_{\min}$  – давление, при котором агрегат выключается

Разница между  $(P_{\max} - P_{\min})$  обычно составляет 2 бар.

$V$  – объём ресивера;

$t$  – время (мин.) в течение которого  $P$  в ресивере упадёт с максимального значения до минимального, т.к. по пути движения воздуха от компрессора происходит падение давления.

***Чтобы определить производительность импортного компрессора для покраски, производительность, указанную в паспорте, надо разделить на коэффициент  $b$ .***

Его величина зависит от давления в таких пропорциях:

для 6 – 4 атм  $b=1,4$ ;

для 6 – 8 атм  $b=1,5$ ;

для 8 – 10 атм  $b=1,6$ .

Зависимость производительности агрегата от давления не прямо пропорциональна, и её нельзя увеличить в разы, снизив давление. *Многие умельцы, чтобы увеличить производительность нагнетательных устройств, увеличивают шкив на двигателе на 30-35 %. Производительность аппарата становится больше, но при этом нагревается головка.*

Таким образом, чтобы не привести двигатель к быстрой поломке, лучше выполнить простые расчёты и приобрести компрессор с необходимой производительностью.

## ***Какой мощности компрессор понадобится, чтобы работать с пистолетом-распылителем и емкостью или насосом?***

Возможные решения:

- Проверьте информацию о Вашем изделии или эксплуатационный бюллетень с данными о потоке воздуха, необходимом для особого пистолета-распылителя и насоса. *Нагнетательные баки потребляют очень мало воздуха; однако, если с баком используется мешалка, пневмодвигатель мешалки может потреблять 6-10 куб фут/мин, в зависимости от размера и скорости, на которой она работает.*
- При определении характеристик компрессора, Вам понадобится определить производительность компрессора и давление на выходе, чтобы настроить нужную мощность.

***Красконагнетательный бак (красконагнетательная емкость, нагнетательный бачок, напорная емкость) предназначен для приготовления, постоянного перемешивания (если это необходимо) и подачи краски или других материалов в пистолет-распылитель.***

Красконагнетательный бак представляет собой герметически закрытый съёмной крышкой металлический сосуд ёмкостью от 1 до 100 литров, предназначенный для подачи материала в краскораспылитель под давлением до 6 атмосфер. Принцип работы красконагнетательного бака состоит в следующем: воздух выдавливает материал из красконагнетательного бака в пистолет-распылитель (краскопульт, краскораспылитель) по шлангу подачи материала.

Порядок работы с красконагнетательным баком.

Подсоединяем к воздушному патрубку красконагнетательного бака шланг от компрессора.

Подсоединяем к материалному патрубку красконагнетательного бака материалный шланг от краскораспылителя.

Наливаем в красконагнетательный бак окрасочный материал (примерно на 3/4 объёма).

Закрываем крышку красконагнетательного бака.

Проверяем все соединения.

Включаем компрессор.

Устанавливаем при помощи редуктора необходимое для соответствующего режима подачи окрасочного материала давление.

***Преимущества красконагнетательного бака.***

1. подача материала без пульсаций
2. однородность материала благодаря комплектации баков мешалками
3. возможность хранения в баке легковоспламеняющихся жидкостей
4. возможность закачки в бак инертного газа для предотвращения образования поверхностной пленки
5. легкость промывки



**Расчеты срока окупаемости покрасочных пневматических краскопультов** очень важны, т.к. этот показатель отвечает на вопрос – в какие сроки деньги, потраченные на краскораспылители будут возвращены в полном объеме в течение срока их применения? Прежде всего, безусловно, **качеству создаваемого покрытия** следует отдать приоритет. На профессиональном языке эта характеристика называется «**класс покрытия по ГОСТу**». Далее следует оценить эффективность пневматического краскораспылителя, или его **коэффициент переноса материала**, этот показатель характеризует количество лакокрасочного материала, перенесенного на поверхность относительно всего объема использованной краски. Коэффициент переноса дает информацию о том, какое количество материала покрывает обрабатываемую поверхность, а сколько материала уходит вхолостую (т. е. теряется при распылении).

Затем следует обратить внимание на **стоимость** самого краскораспылителя, и большое значение имеет **срок службы** краскораспылителя.

**Эксплуатационные расходы** также зависят от сложности конструкции самого краскораспылителя, особенностей его обслуживания, цен на запасные части и расходные материалы. Сюда же входят и расходы на заработную плату персонала, поскольку для правильной работы с краскораспылителями требуются опыт и квалификация. Это – **пятый показатель**.

Далее давайте рассмотрим [пневматический краскораспылитель Perfekt-4](#) производства немецкой компании Krautzberger с учетом всех 5 показателей, которые мы рассмотрели выше. Краскораспылитель Perfekt-4 относится к группе традиционных пневматических краскораспылителей с конвенциональным типом распыления.

**Для краскораспылителей типа HVLP (High Volume Low Pressure - большой объем при низком давлении В зависимости от размера и геометрических особенностей окрашиваемого объекта значение коэффициента переноса материала может быть приблизительно на 5-30% выше, чем при использовании традиционных высококачественных пистолетов-распылителей.**

**Коэффициент использования** оборудования можно определить опытным путем, либо воспользоваться ориентировочными значениями. Например если инструмент работает в среднем 20 мин в течение часа, то его коэффициент использования составляет 0,33 или соответственно 33%. При указании в паспорте инструмента величины расхода воздуха 400 л/мин, для расчета используется  $0,33 \cdot 400 = 133 \text{ л/мин}$ .

Пневматическое оборудование	Средний расход воздуха, л/мин	Коэффициент использования оборудования
Пневмодрель	150-200	0,3
Пневмозубило	250-350	0,3
Шуруповерт	350-450	0,3
Полировальная машинка	500-600	0,6
Шлифовальная машинка	350-500	0,6
Покрасочный пистолет	300-400	0,6

Количество потребителей сжатого воздуха	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коэффициент синхронности оборудования	1	0,95	0,91	0,87	0,84	0,81	0,78	0,76	0,74	0,71

## ***В качестве примера порядок выбора поршневого компрессора.***

1. Основными потребителями сжатого воздуха будет шлифовальная машинка и покрасочный пистолет. И возможны разовые подключения различного пневмооборудования. Расход воздуха у покрасочного пистолета в пределах 400л/мин.

Требуется подобрать поршневой компрессор. Максимальное рабочее давление -8 бар. Следовательно минимальное давление компрессора должно быть 6 бар. Кроме того необходим запас по давлению, чтобы компенсировать падение давления в пневматической магистрали.

Выбираем компрессор  $P_{\min}=8$  бар и  $P_{\max}=10$  бар.

2. Определение необходимого объема воздуха:

Допустим, что работают два пистолета. У каждого покрасочного пистолета 400л/мин, допустим что и шлиф машинка потребляет 400л/мин.. Примем коэффициент использования оборудования 0,2

$$400 \cdot 3 \cdot 0,2 = 240 \text{ л/мин.}$$

Умножим на коэффициент синхронности работы оборудования для трех аппаратов он равен 0,87

$$240 \cdot 0,87 = 208,8 \text{ л/мин.}$$

Возможность подключения дополнит. оборудования, получим увеличением на 25%.

Итого общее потребление воздуха составляет:  $(208,8 \cdot 0,25) + 208,8 = 261 \text{ л/мин.}$

3. Теоретическая производительность при всасывании, с учетом коэффициента производительности:  $Q_{\text{теор}} = 261 / 0,7 = 372,86 \text{ л/мин.}$

Если ориентироваться только на  $Q_{\text{теор}}$ , получится что компрессор работает только в режиме нагнетания.

Увеличив  $Q_{\text{теор}}$  на запас производительности 20%:  $(372,86 \cdot 0,2) + 372,87 = 447,43 \text{ л/мин}$ .

**Компрессоры имеют три типоразмера 100, 270 и 500 л/мин.**

**Выберем 500 л/ мин.**

**Как выбрать объем ресивера?**

**Ресивер выполняет следующие функции: хранение, охлаждение, сглаживание воздушных пульсаций. Если потребление воздуха равномерно, то подойдет ресивер меньшего объема.**

Запишем математический режим работы компрессора: в режиме нагнетания, воздух входит и одновременно выходит за счет потребителей. Разница между произведенным воздухом и производительностью компрессора  $Q_k$  (предполагается, что расход воздуха постоянный)  $Q_{\text{расх}}$  будет собираться в ресивере. Если объем ресивера обозначить  $V_p$ , то **время работы компрессора** в режиме нагнетания

$$t_1 = V_p \cdot (P_{\text{max}} - P_{\text{min}}) / (Q_k - Q_{\text{расх}})$$

В режиме ожидания компрессор не производит сжатый воздух, работа оборудования происходит за счет сжатого воздуха находящегося в ресивере.

**Время падения давления** в ресивере от  $P_{\text{max}}$  до  $P_{\text{min}}$  рассчитывается:

$$t_2 = V_p \cdot (P_{\text{max}} - P_{\text{min}}) / Q_{\text{расх}}$$

В нашем случае  $P_{\text{max}} = 12$  бар,  $P_{\text{min}} = 10$  бар.  $Q_k$  - определим уменьшением теоретической производительности компрессоров на 25%:  $Q_{\text{расх}} = 375 \text{ л/мин}$ .

Результаты расчета приведены в таблице.

Модель компрессора	$t_1$ , мин	$t_2$ , мин
AB 100/850	1,08	0,46
AB 300/850	2,91	1,24
AB 500/850	5,04	2,29
AB 300-7,5 F	4,25	1,24
AB 500-7,5 F	7,87	2,29
SCS 951/300	3,67	1,24
SCS 951/500	6,80	2,29

Анализ полученных значений говорит, что вариант с ресивером 100л не подходит, т. к. компрессор будет часто включаться и выключаться и иметь слишком малое время для отдыха. Варианты с ресивером 270л (AB300/850, AB300-7,5F, SCS951/300)- оптимальное решение, приемлемое время работы и время для «отдыха». Наилучший вариант AB500/850, увеличение объема ресивера не приводит к увеличению «количества сжатого воздуха». Более того, при использовании ресивера большего объема происходит увеличение времени работы компрессора в режиме нагнетания. А это в свою очередь может привести к перегреву компрессорной группы и ее преждевременному выходу из строя.

# Профессиональные поршневые компрессоры с ременным приводом

## Серия АВ

Модель	Ресивер, л	Воздух, л/мин	Давл., бар	Мотор, кВт	Питание, В	Вес, кг
АВ 100/515	100	515	10	3	380	94
АВ 200/515	200	515	10	3	380	125
АВ 100/670	100	650	10	4	380	125
АВ 300/670	270	650	10	4	380	175
АВ 100/850	100	850	10	5,5	380	125
АВ 300/850	270	850	10	5,5	380	180
АВ 500/850	500	850	10	5,5	380	220
АВ 500/981	500	1000	10	7,5	380	230
АВТ 500/1350	500	1300	10	4,0+4,0	380	290
АВТ 500/1700	500	1700	10	5,5+5,5	380	300
АВТ 500/2000	500	2000	10	7,5+7,5	380	350

## Серия АВ с максимальным давлением 16 бар



Модель	Ресивер, л	Воздух, л/мин	Давл., бар	Мотор, кВт	Питание, В	Вес, кг
АВ 300/850 -16	270	850	16	7,5	380	205
АВ 500/850 -16	500	850	16	7,5	380	250
АВТ 500/1700 -16	500	1700	16	7,5+7,5	380	355

### ***Как часто нужно отпускать спусковой рычаг ручного краскораспылителя?***

Ручное управление краскораспылителя имеет прямое отношение к мгновенному отпусканию спускового курка, когда краскораспылитель прошел последний участок изделия и перемещается на позицию для следующего этапа покраски. Общее количество потраченной впустую краски кажется незначительным для тех, кто отпускает спусковой рычаг между фазами покраски.

Следующий пример демонстрирует противоположное:

#### **Исходные данные:**

Оператор распыляет 50% за 7-и часовой рабочий день

Расход материала составляет приблизительно 280 грамм/в минуту

Стоимость покрасочного материала равна 250 руб за 1 литр

Время при отпускании рычага = 1/5 (2) секунды



## **Используя данные выше получаем:**

*Впустую потраченный материал покрытия составит*

1 см<sup>3</sup> или 1 грамм теряется при каждом окончании прохода краскораспылителя

Размер изделия требует 6 проходов краскораспылителем

1 отпуск спускового рычага краскопульта за проход, 6 всего

1 см<sup>3</sup> x 6 проходов = 6 см<sup>3</sup> или 6 грамм теряется на окраске только одного изделия

Объем производства = 2 лестничных ограждения/мин = 420 изделий

420 x 6 см<sup>3</sup> = 2,5 литра/краскопульт/день

3,785 см<sup>3</sup>/литр

2,5 литра/день x 240 дней/год = 600 литров/в год

Стоимость потерянного окрасочного материала 250 руб x 600 литров равно 150.000 руб итоговые потери за год

**150.000 руб теряются при использовании только одного краскораспылителя!**

***Уменьшение летучих органических соединений***

40% твердых частиц, 60% летучих органических соединений

0,96 кг/литр x 600 литров/год равно 576 кг распыленного окрасочного материала в год 576 кг

x 60% = 345,6 литров

345,6 литров жидких отходов, произведенных одним краскопультом

*Удаление твердых отходов*

600 литров/год x 40% твердых частиц равняется 240 литров/кг твердых отходов

240 литров/кг твердых отходов это 1 бочка отходов

стоимость утилизации бочки можете посчитать самостоятельно

**Таким образом, суммируем все расходы и потери:**

Всего стоимость 1 см<sup>3</sup> отходов от краскораспылителя

Итоговая стоимость за год

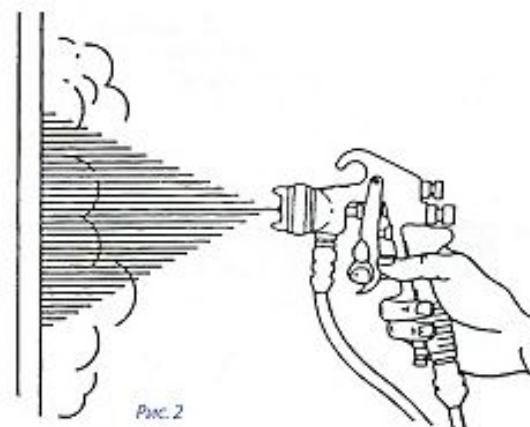
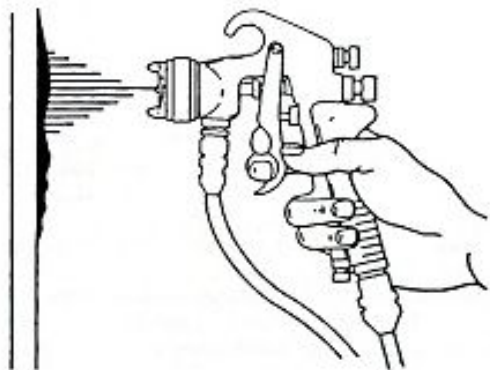
150.000 руб потери окрасочного материала

345,6 литров жидких отходов

240 литров/кг твердых отходов

## **Траектория движения при покраске**

**Распыление должно выполняться прямыми равномерными движениями, перемещающимися поперек окрашиваемой поверхности таким способом, что распыляемый факел накладывается на предыдущий, с 50-ти процентным перекрытием.** Несоблюдение этих правил приведет к неравномерной толщине покрытия и бедному его визуальному проявлению. Если краскораспылитель расположен слишком близко к окрашиваемой поверхности, то краски будет больше распыляться, и его тогда будет необходимо быстрее перемещать, чтобы предотвратить потеки краски, перекосы слоев и, возможно, растворяющее влияние краски на уже окрашенную поверхность. Аналогично, если распылитель держать слишком далеко, раздробившиеся капельки краски могут высохнуть еще до попадания на поверхность, вызывая чрезмерное опыление уже окрашенных поверхностей



# КАК ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КРАСКОРАСПЫЛИТЕЛЕМ

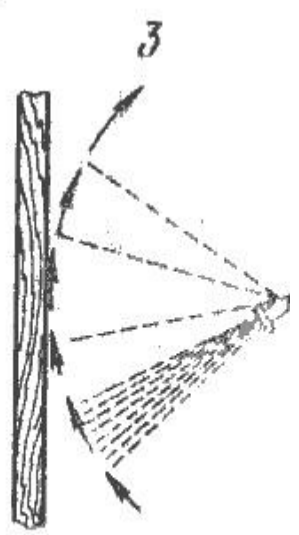
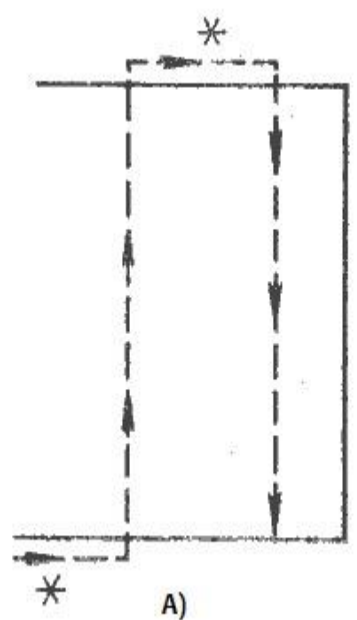
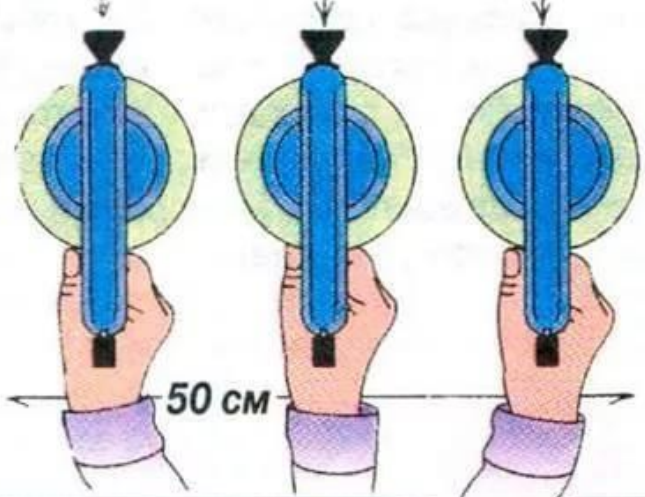


35 см

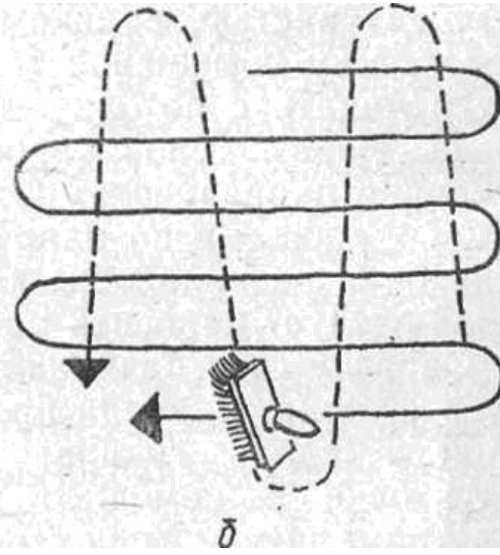
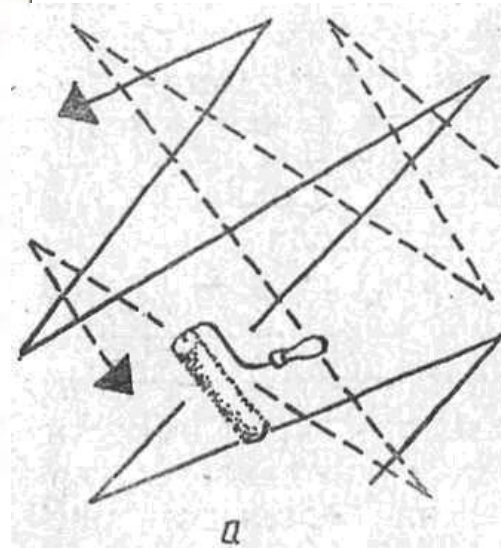
35 см

35 см

50 см



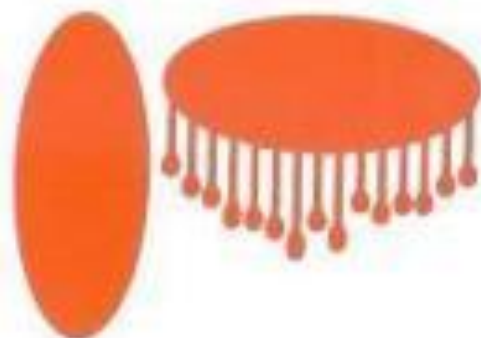
Б)







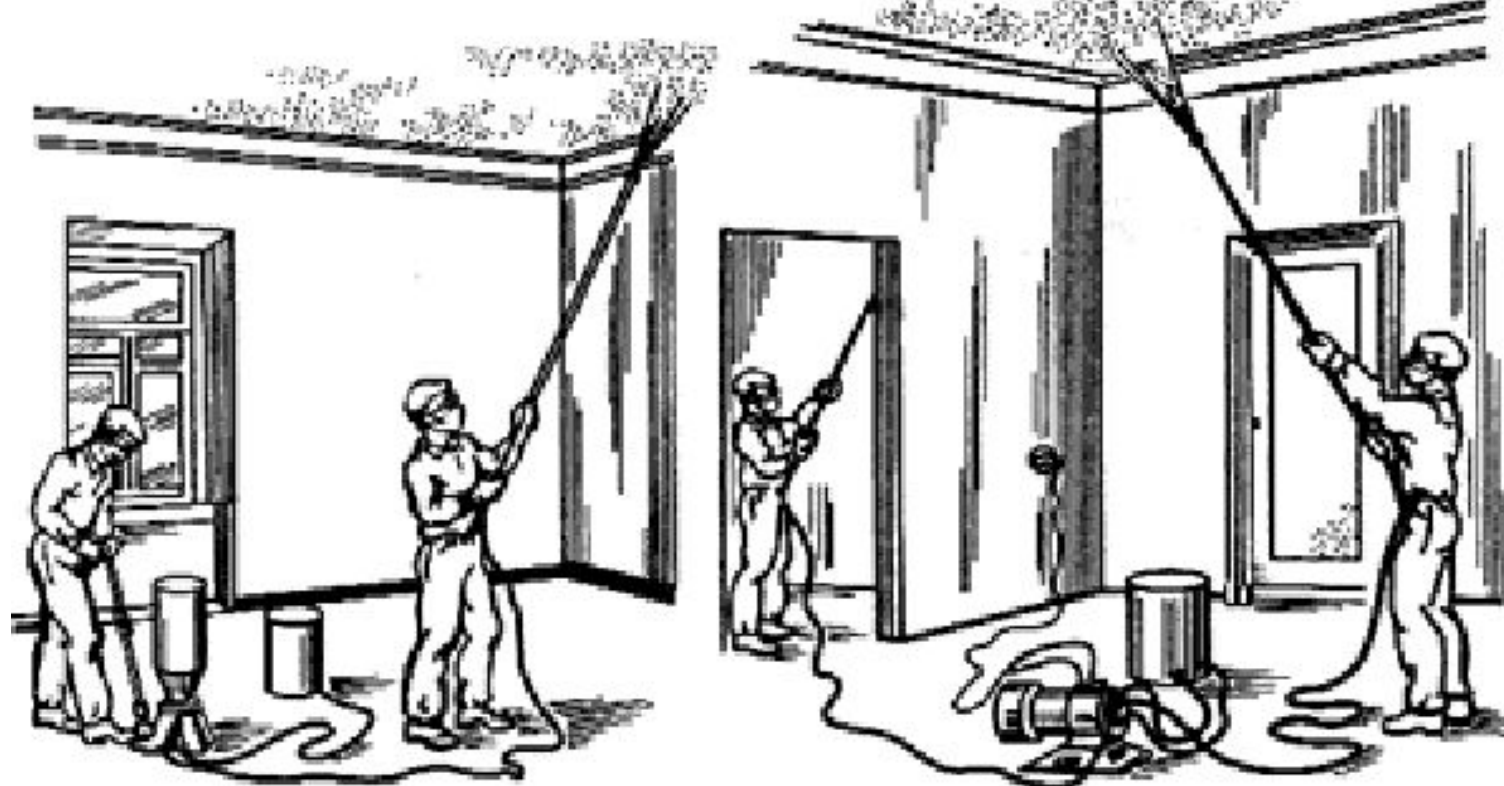
**Факел отрегулирован правильно**



- Давление воздуха ниже нормы
- Подача краски выше нормы
- Вязкость краски выше нормы (густая краска)



- Давление воздуха выше нормы
- Подача краски ниже нормы (жидкая краска)



а

б

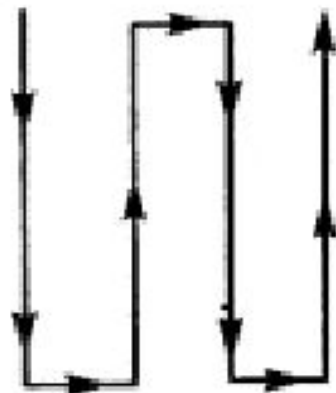


Неправильно

Правильно

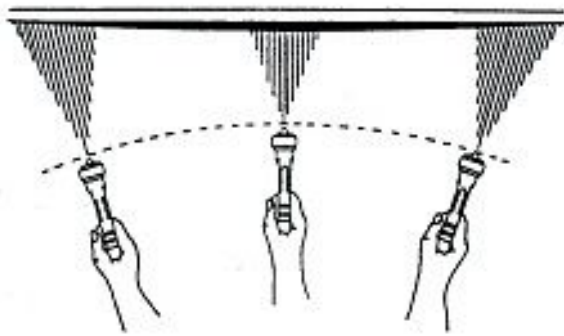
2

3

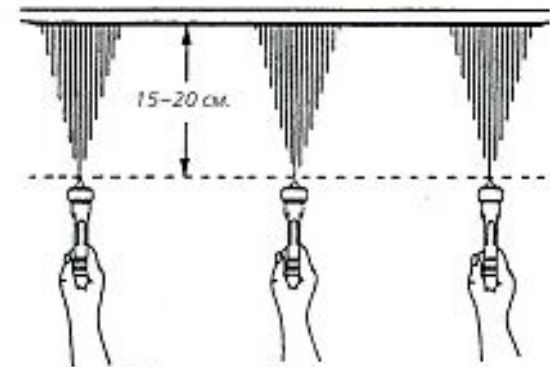


в

Соотношение между расстоянием до поверхности и скоростью движения краскопульты легче увидеть при различных фазах и режимах окраски. И легче всего маляр может получить необходимый опыт для достижения хороших результатов опытным путем, пробуя распылять различные ЛКМ на разных расстояниях и с разными скоростями движения, т.к. готовых рекомендаций не существует. Помните только, что для конвенциональных распылителей расстояние в 15-20 см является более-менее оптимальным, и надо стараться от него не отходить, из-за опасности получить плохой результат, приводящий к дополнительным затратам. Распылитель при движении не должен также описывать большую дугу или быть сильно наклоненным к поверхности распыления (как показано на Рисунках 3 и 4).



**Ошибка**



**Правильно**

Рис. 3



Рис. 58. Окрашивание краскопультом



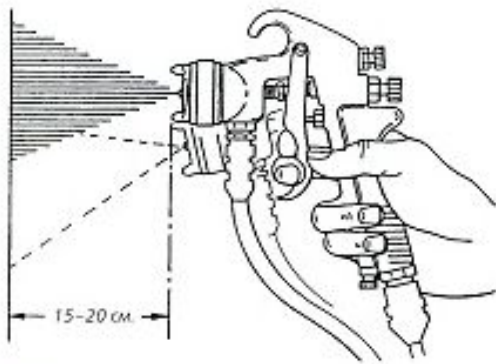


Рис. 4

В определенных типах покрасочных работ допускается небольшой наклон распылителя, но это должно быть, только в исключительных случаях, где обычные методы окрашивания не применимы.

## Удерживание краскораспылителя

Краскораспылитель должен быть всегда ориентирован под прямым углом к распыляемой поверхности. Рисунок 4 показывает правильное положение, при котором распылитель должен работать, а также неправильное его положение, обозначенное пунктиром. Особенно важно помнить это, окрашивая поверхности с большими неровностями. Несоблюдение этого правила приводит к появлению полос разного оттенка на покрываемой поверхности.

## Включение

Нажатием спускового механизма (крюка), маляр включает распылитель и управляет количеством материала, истекающего из сопла, поэтому маляр должен знать, как правильно использовать этот режим работы, чтобы достигнуть самой эффективной техники распыления.

## Покраска краскопультот плоских поверхностей

Основная техника распыления на плоских поверхностях показана на Рисунке 5. Движение начинают от верхнего левого края детали, и сразу же нажимают спусковой механизм, удерживая его до подхода распылителя к другому краю. Спусковой механизм отпускают на другом краю, но движение продолжают еще несколько сантиметров перед изменением направления второго прохода. Определение точки, в которой приводится в действие спусковой механизм распылителя - один из самых важных факторов овладения техникой распыления. Распылитель должен точно следовать за профилем поверхности, маляр должен иметь свободный полный обзор всей окрашиваемой зоны и следить за минимальной степенью перепыла получаемого факела.

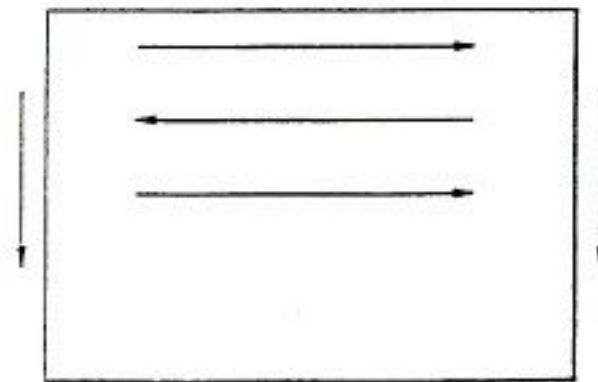
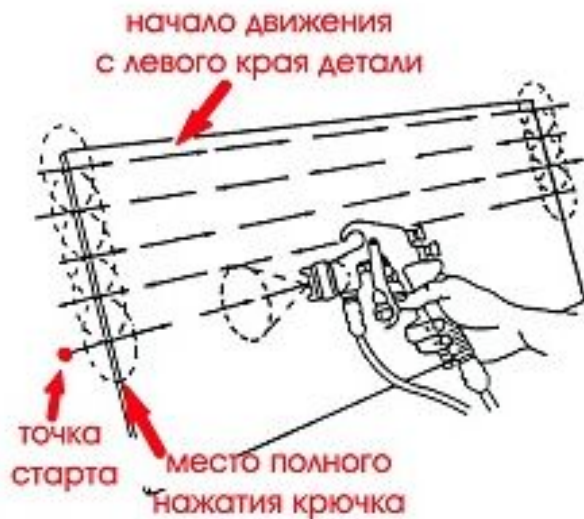


Рис. 6

Поочередно проводя распылитель слева направо по поверхности необходимо следить за 50-ти процентным перекрытием наносимых слоев во избежание появления полос.

Чтобы уменьшить явление перепыла и не тратить впустую краску, некоторые маляры используют технику, т.н. «последний штрих» как показано на Рисунке б. Начинают окраску с первых вертикальных движений по краям по поверхности, затем переходят на горизонтальные движения, не доводя распылитель до конца. В конце еще раз проводят вертикальные движения по краям. Этот метод позволяет при полном охвате окрашивать всю поверхность, и иногда помогает немного снизить расход краски.

### **Покраска краскопультom длинных (широких) поверхностей**

Длинные изделия могут окрашиваться и вертикальными движениями распылителя, но большинство маляров лучше контролируют процесс именно при более естественных горизонтальных движениях. Такие изделия должны окрашиваться посекционным методом, с шириной зон примерно 50-90 см (для удобства ручной досягаемости человека), как показано на Рисунке 7. При этом методе можно пользоваться общими способами окраски плоских изделий, рассмотренными в предыдущем разделе, но каждая зона должна накладываться на другую примерно на 10 см. Не пытайтесь окрашивать длинное изделие за один проход на всю длину - это приведет к неравномерному покрытию из-за просчетов в правильном определении расстояний.



Рис. 7

## **Покраска краскопультом горизонтальных поверхностей**

Окрашивая горизонтальные поверхности, есть только один верный способ - начинать движения распыления с ближнего края поверхности от маляра и вести краскораспылитель вперед, слева направо (как показано на Рисунке 8). Это тем более существенно, когда используются быстро сохнущие материалы (например, целлюлозный лак), поскольку капли такого материала успевают высохнуть при отскакивании от поверхности при распылении и могут попасть на еще влажный слой, что снижает качество покрытия.

Обычно при этом распылитель необходимо немного наклонить под углом к поверхности, в сторону движения распыления, чтобы окрасочный туман отбивался вперед к дальнему краю. И вновь наносимое покрытие будет скрывать под собой все сухие брызги, попавшие на неокрашенную поверхность.

Противоположное действие иногда также приемлемо, то есть, если начинать распыление от дальнего края поверхности и проводить движения к маляру. Однако при этом он сам будет покрываться окрасочной пылью.

Окрашивая слишком широкие или длинные горизонтальные поверхности, обычно начинают с ближней стороны, продвигают распылитель к середине, используя технику, описанную выше при рассмотрении окрашивания длинных деталей.

При достижении середины маляр перемещается вокруг поверхности к ее дальнему краю и распыляет снова от середины, только уже направляя движения к себе. Аналогично окрашивается другая сторона. Однако при этом очень важно исключить касание влажной поверхности при распылении краскораспылителем, одеждой или частями тела маляра.

окрасочный туман  
при отбивке от поверхности

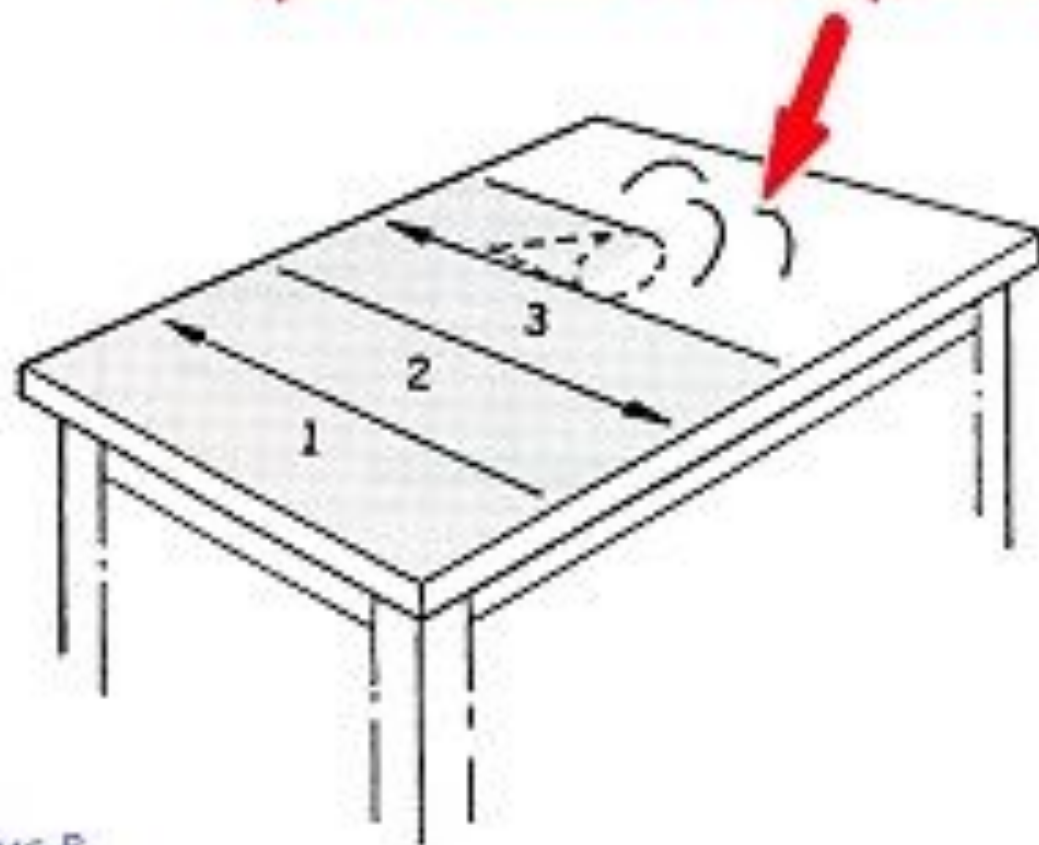


Рис. 8

## Наклоны краскопульты при покраске

Когда используется в работе краскораспылители с подачей материала всасыванием (от нижнего бачка), необходимо следить, чтобы при его наклонах краска в

бачке не переливалась и не перекрывала воздушный сапун в крышке.

Распыляя под углом, необходимо в этом случае повернуть бачок на краскораспылителе таким образом, чтобы сапун в крышке находился сверху, в наивысшей

точке от уровня краски, находящейся в бачке в любой отрезок времени работы.

Но наилучшая идея - использовать для таких целей краскораспылитель для работы под давлением, с подачей краски от отдельного бака или насоса.

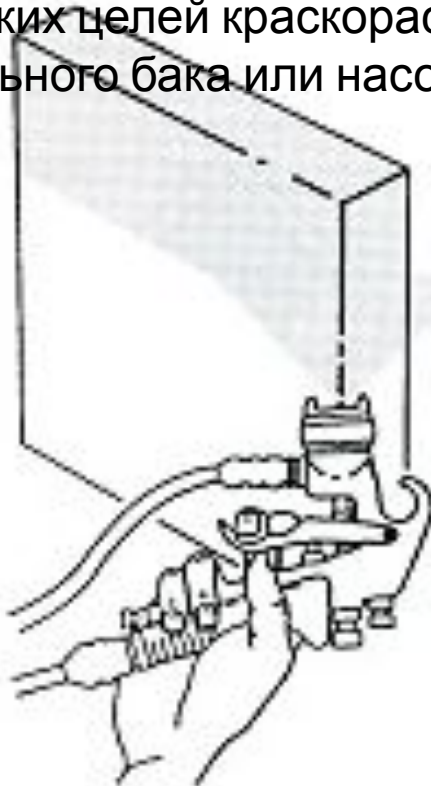


Рис.9

## Покраска краскопультом наружных краев и углов

Когда необходимо окрашивать края и торцы плоских панелей, применяется несколько измененная техника «последнего штриха» (как показано на Рисунке 9). Одним проходом распылителя по каждому краю покрывают часть поверхности и торца детали одновременно. Сначала, края и торцы должны быть окрашены, распыляя при движении распылителя к углу, следя, чтобы факел охватывал верхнюю и боковую поверхности одним проходом.

Внешние углы таких изделий, как корпуса или шкафы, окрашивают аналогично, согласно рассмотренной выше технике, и как показано на Рисунке 10.

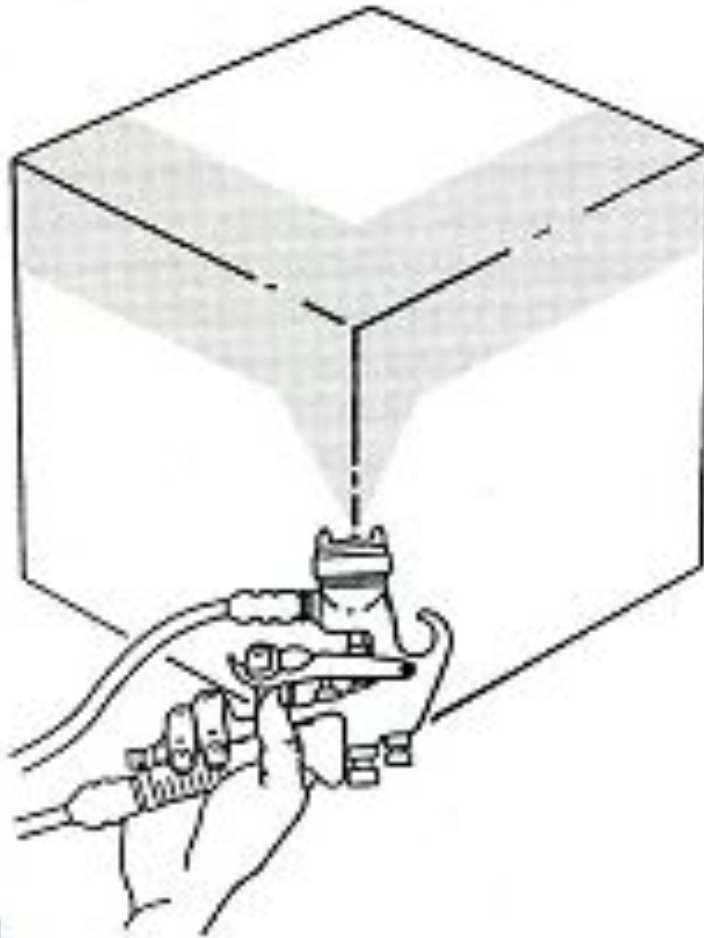


Рис. 10



Рис.11

**Окраска краскопультom внутренних углов**  
 Если требуется окрасить изделия с внутренними углами прямоугольной формы (как показано на рисунке 11), то получаемое покрытие в нем будет очень неоднородно, но зато такая работа будет сделана довольно быстро и будет удовлетворительна для большинства применений. Чтобы избежать при этом эффекта т.н. «воздушного экрана», произведенного воздухом при распылении, а это нормально для любого пневматического краскораспылителя, необходимо окрасочный факел направить более перпендикулярно к каждой боковой грани угловой поверхности, наклоняя из стороны в сторону краскораспылитель.

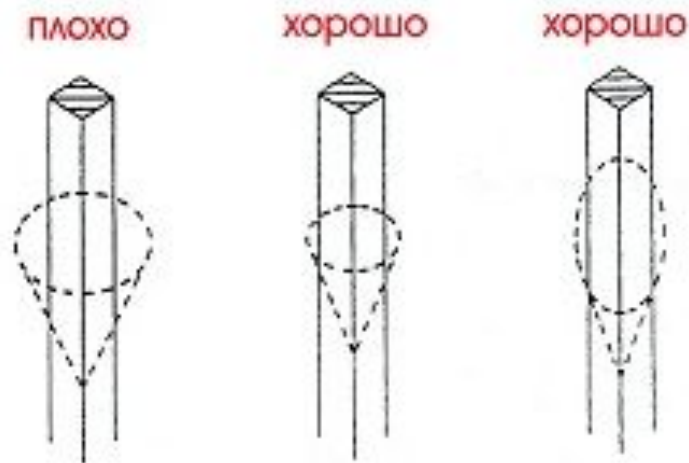


Рис.13

Когда при окрашивании ответственных угловых поверхностей изделия необходимо получить более качественное покрытие, каждая сторона угла окрашивается отдельно (как показано на Рисунке 12). После проведения первого вертикального прохода рядом с углом, последующими горизонтальными движениями окрашивают основные поверхности поочередно справа и слева, стараясь не заходить в уже окрашенные зоны смежной поверхности.



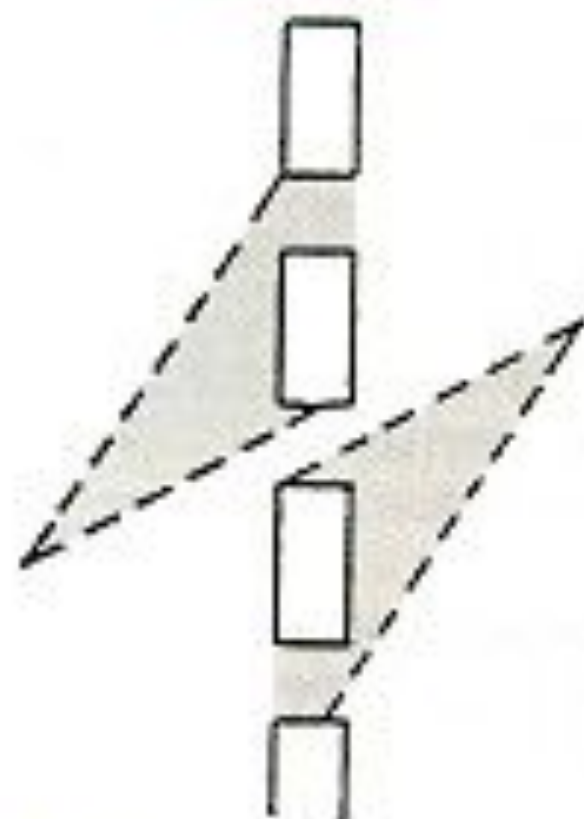
## **Методика «Впрыскивания»**

Иногда, в особых случаях, применяют т.н. распылительную технику «впрыскивания», *когда окрасочный факел уменьшают до минимального размера или используют круглый факел, а также убирают подачу воздуха на распыление. При этом краска, вытекает из сопла тонкой струйкой без влияния воздуха, и ее можно впрыснуть для окрашивания очень неудобных для доступа мест на изделии, особенно находящихся на большом расстоянии.* Правда при этом необходимо иметь в виду, что говорить о каком-то качестве окраски не придется, и будет большой расход материала.

## **Покраска краскопультom ажурных изделий**

Окраска железных сварных и кованых решеток, заборов, деревянных конструкций и т.п., должна проводиться, с целью передать распыляемый материал к наибольшей поверхности изделия за каждый проход распылителя. Например, заборная деревянная секция окрашивается за один проход сверху вниз под определенным углом с каждой стороны, причем надо следить, чтобы окрасочный факел покрывал одновременно лицевую сторону и торец двух соседних штакетин (что показано на Рисунке 14). Заборы из проволоки или другие тонкие, плетеные изделия, окрашиваются под еще острым углом (как также показано на Рисунке 14). Полезно при этом использовать какой-нибудь щит позади такого изделия, поскольку краска, отраженная от щита может также покрывать заднюю часть изделия. Правда, покрытие при этом будет неоднородное и невысокого качества (с эффектом «апельсиновая корка»), но такой способ, при больших объемах окрасочных работ, иногда приводит к заметной экономии лакокрасочного материала.

деревянный  
забор



проволочная  
сетка



Рис. 14

## Покраска краскораспылителем изделий круглого сечения

Маленькие изделия цилиндрической формы, типа ножек стола, труб и т.п. *идеально окрашиваются круглым факелом, вертикальными проходами* краскораспылителя в три или четыре этапа, чтобы получить полное покрытие (как по казано на Рисунке 15). Вертикальный факел может использоваться в сочетании вертикальными проходами распылителя, *но скорость прохода при этом должна быть увеличена, чтобы избежать потеков или перекосов слоев.*

Цилиндрические изделия большого диаметра обычно окрашиваются в той же самой манере, как и плоские изделия, за исключением того, что проходы надо делать короче (как показано на Рисунке 16, слева). Цилиндры маленького диаметра более эффективно окрашиваются вдоль, вертикальными проходами, как показано на правом Рисунке 16.

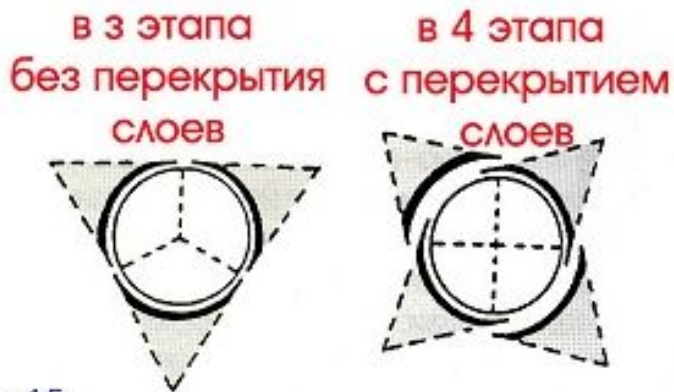
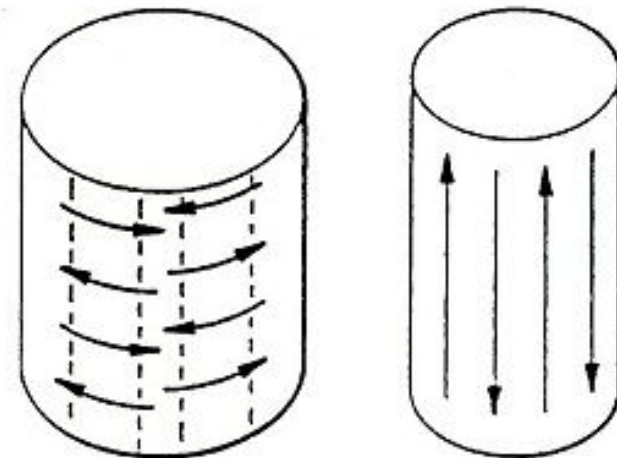


Рис.15



## Непрерывное окрашивание

Есть еще один важный элемент, который сильно увеличивает эффективность окрасочных операций пневмораспыления - *принцип непрерывности движения во время окрашивания, при котором краскораспылитель включается в начале распыления и удерживается включенным, пока изделие полностью не будет покрыто краской.* Это не обязательно означает, что вся краска должна распылиться, пока не выключится распылитель, однако этого правила нужно придерживаться по возможности всегда. При определенных (Рис. 17) типах работ, изделия могут устанавливаться на специальном поворотном столе, который может легко вращаться. При этом, можно добиться, что изделие будет окрашиваться одним или двумя простыми движениями, практически не отключая краскораспылитель



Рис. 17

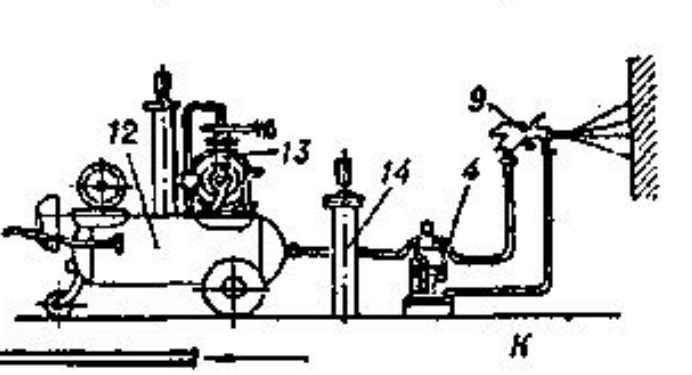
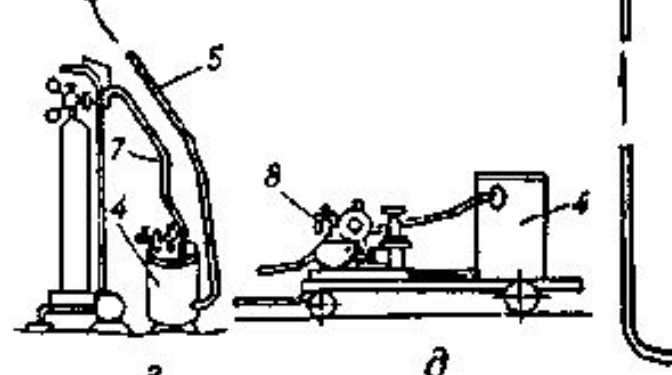
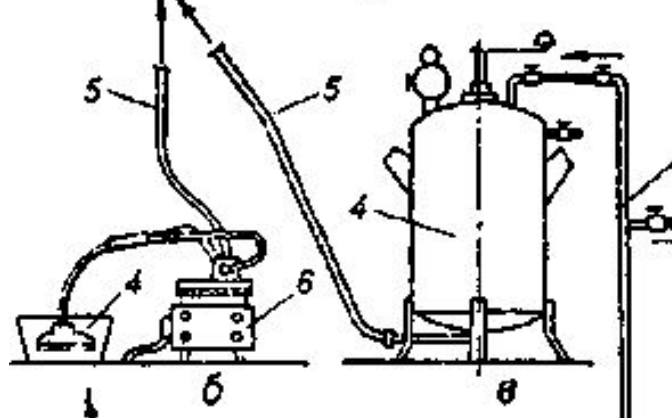
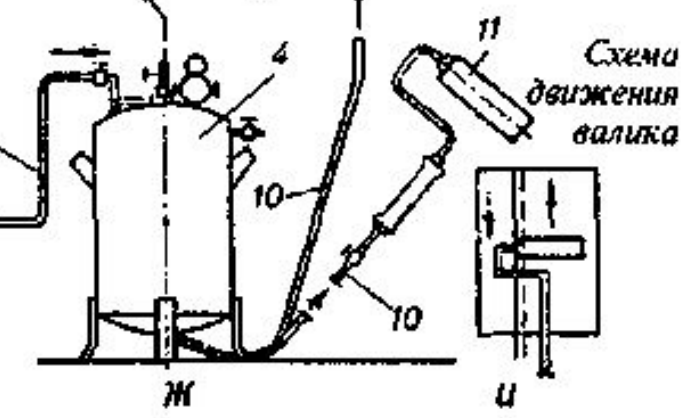
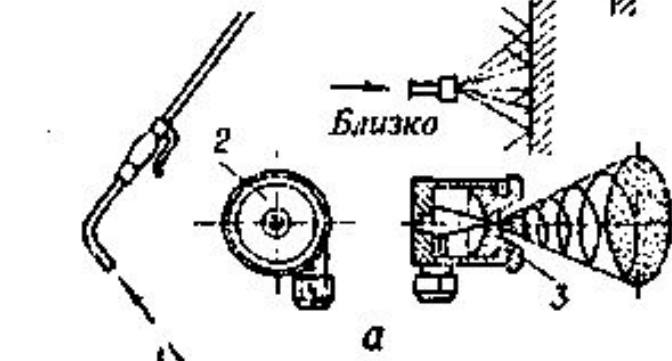
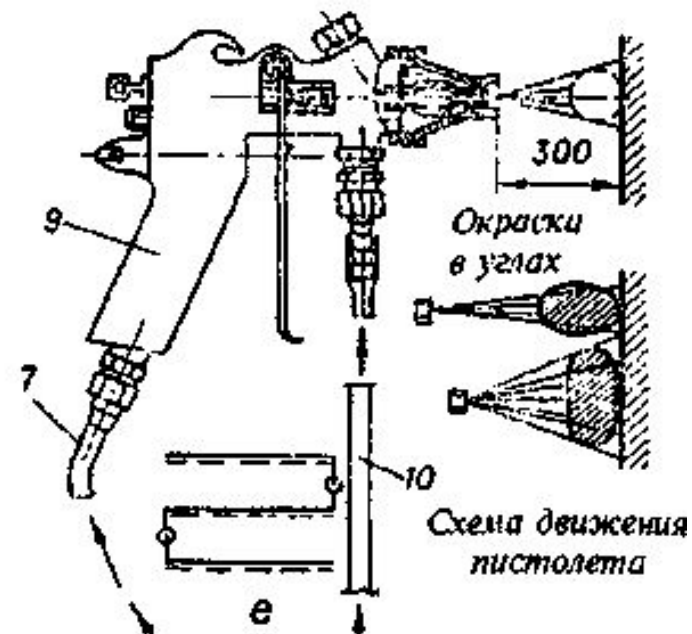
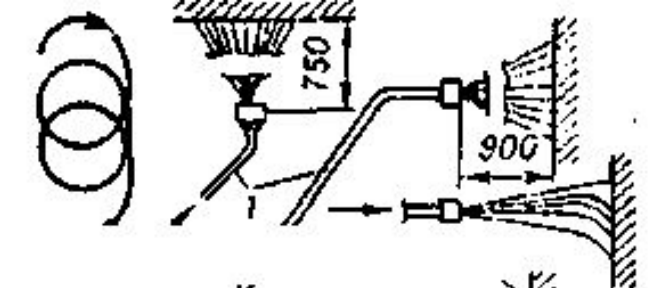
Ширину факела в таких случаях необходимо подбирать, в зависимости от размера областей поверхности, которая будет окрашена.

На Рисунке 18 показано, как непрерывностью движений проходов может быть решена задача окраски плоской поверхности, типа крышки

стола, а также как можно запланировать методику окраски объемных поверхностей типа металлических корпусов. В обоих случаях краскораспылитель остается включенным до конца операции окрашивания.

До начала операций по окраске, желательно эмпирически определить наименьшее количество проходов распылителя и его оптимальную траекторию движения при окраске для полного охвата, в зависимости от конфигурации окрашиваемой поверхности изделия.

Поэтому, большой помощью для такого анализа технологии предстоящих работ, будут разработка простейшего проекта и применение некоторых средств механизации, облегчающих проведение будущих окрасочных работ.



## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причины	Устранение
Пистолет не красит, нет подачи краски	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Давление воздуха очень низкое или его нет совсем</li> <li>- Подача краски полностью перекрыта</li> <li>- Сопло засорено остатками засохшей краски</li> <li>- Сопло или игла повреждены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Отрегулировать давление воздуха</li> <li>- Отрегулировать подачу краски</li> <li>- Очистить сопло или иглу</li> <li>- Заменить окрасочную головку и иглу</li> </ul>
Подтекание краски из сопла окрасочной головки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Конус сопла окрасочной головки засорён</li> <li>- Игла или конус сопла окрасочной головки повреждены</li> <li>- Гайка направляющей втулки иглы перетянута</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистить сопло</li> <li>- Заменить окрасочную головку и иглу</li> <li>- Ослабить затяжку гайки</li> </ul>
Прерывистый факел	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Окрасочная головка не затянута</li> <li>- Конус сопла окрасочной головки повреждён</li> <li>- Прокладка окрасочной головки повреждена или изношена</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Затянуть окрасочную головку</li> <li>- Заменить окрасочную головку и иглу</li> <li>- Заменить прокладку</li> </ul>
Воздух поступает в бачок с краской	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Окрасочная головка не затянута</li> <li>- Окрасочная головка изношена или повреждена</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Затянуть окрасочную головку</li> <li>- Заменить окрасочную головку и иглу</li> </ul>

## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причины	Устранение
Полосы в факеле распыления, особенно тяжелые полосы на наружной кромке,	<p>признак низкого давления на выходе из форсунки</p> <p>Также, убедитесь, что все фильтры в системе не забиты, потому что от этого будет идти потеря давления по всему пространству засоренного или забитого экрана фильтра.</p> <p>Распылители рассчитаны на максимальный размер форсунки. Если используется форсунка, которая больше максимально допустимого размера или форсунка, которая из-за износа стала больше, то это может служить причиной низкого давления.</p>	<p>-. Поворачивайте ручку регулятора давления до тех пор, пока полосы не будут устранены. Если распылитель уже установлен на максимуме, Вам вероятно придется использовать шланг с большим диаметром или укоротить длину шланга, чтобы уменьшить потери давления. Форсунка также должна быть подходящего размера для типа распыляемого материала.</p>



## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причины	Устранение
краскораспылитель с нижней подачей «плюется», «выстреливает» или «пускает пузыри» в бачке.	Материальная форсунка не правильно установлена в головной части пистолета-распылителя	– закрепите материальную форсунку Убедитесь, что тип воздушной форсунки подходит к всасывающей/нижней подаче материала – воздушные форсунки для подачи материала под давлением распылять не будут; Проверьте установочную поверхность материальной форсунки на предмет царапин или трещин, также проверьте установочную поверхность внутри головной части краскораспылителя. Если повреждена – замените;

## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причины	Устранение
Апельсиновая корка	<p>когда поверхность покрытия начинает сохнуть перед тем, как высохнет базовое покрытие.</p> <p>Покрытие было нанесено <b>слишком толстым слоем</b>, из-за большого размера материальной форсунки и иглы, что явилось причиной избытка подаваемого материала покрытия.</p> <p>Материал распылялся неправильным образом. Это могло произойти из-за <b>недостаточного давления воздуха на распыление</b>, что приводит к тому, что материал неравномерно ложится на поверхность изделия. Давление материала может быть также <b>слишком большим</b>, что мешает качественному распылению, так как растворители легко испаряются из капель лакокрасочного материала по пути к поверхности, что приводит к изменению характеристик капель и ухудшению их растекаемости на окрашиваемой поверхности.</p> <p>Вязкость материала покрытия <b>слишком большая</b>.</p> <p>Краскораспылитель находился <b>слишком близко</b> к объекту, на который производилось распыление.</p> <p><b>Повышенная</b> циркуляция воздуха в зоне нанесения покрытия и последующей сушки.</p> <p><b>Неудовлетворительная работа вытяжки</b> покрасочной камеры. Из-за нестабильного потока воздуха может возникнуть разница в скорости</p>	

## Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причины	Устранение
Воздух «травит» при отпущенном рычаге Тугой ход рычага	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Воздушный клапан засорён</li> <li>- Воздушный клапан повреждён</li> <li>- Шток воздушного клапана загрязнён</li> <li>- Шток воздушного клапана погнут</li> <li>- Игла загрязнена</li> <li>- Игла погнута</li> <li>- Гайка направляющей втулки иглы перетянута</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистить воздушный клапан</li> <li>- Заменить воздушный клапан</li> <li>- Очистить шток воздушного клапана</li> <li>- Заменить шток воздушного клапана</li> <li>- Очистить иглу</li> <li>- Заменить иглу и окрасочную головку</li> <li>- Ослабить затяжку гайки</li> </ul>
Смещение факела в сторону относительно оси пистолета	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Боковые отверстия воздушной головки засорены</li> <li>- Боковые отверстия воздушной головки повреждены</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистить боковые отверстия воздушной головки</li> <li>- Заменить воздушную головку</li> </ul>
Несимметричное пятно факела	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сопло окрасочной головки засорено</li> <li>- Сопло окрасочной головки повреждено</li> <li>- Центральное отверстие воздушной головки засорено</li> <li>- Центральное отверстие воздушной головки повреждено</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Очистить сопло окрасочной головки</li> <li>- Заменить окрасочную головку и иглу</li> <li>- Очистить центральное отверстие воздушной головки</li> <li>- Заменить воздушную головку</li> </ul>

### **Внимание!**

1. Запрещается использовать при чистке пистолета металлические или какие-либо иные приспособления, которые могут повредить отверстия в окрасочной или воздушной головке.
2. Запрещается полностью погружать окрасочный пистолет в растворитель.