1. Откатные самонесущие ворота.

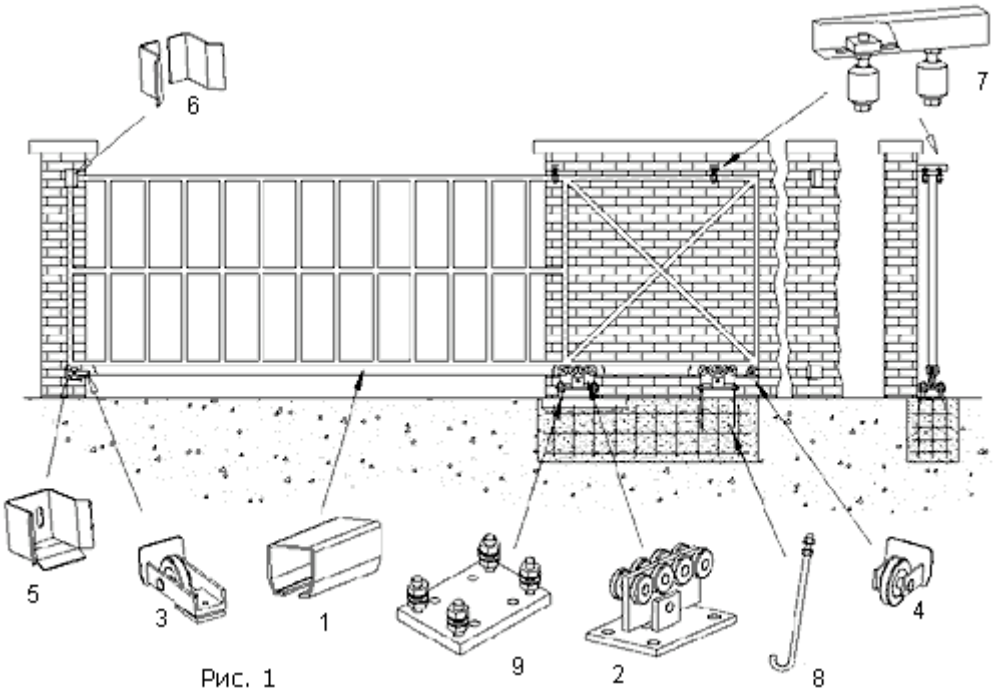


Рис. 1

1. Направляющая.
2. Опора.
3. Ролик концевой съёмный.
4. Ролик концевой под сварку.
5. Ловитель нижний.
6. Ловитель верхний.
7. Верхний фиксатор с роликами (кронштейн).
8. Закладной болт.
9. Подставка.

Необходимое условие при изготовлении ворот:
Створка ворот должна быть жёсткой, выдерживать ветровые и весовые нагрузки (в том числе изгиб под собственным весом). Направляющая приваривается к жёсткой створке.

2. Варианты исполнения ворот.

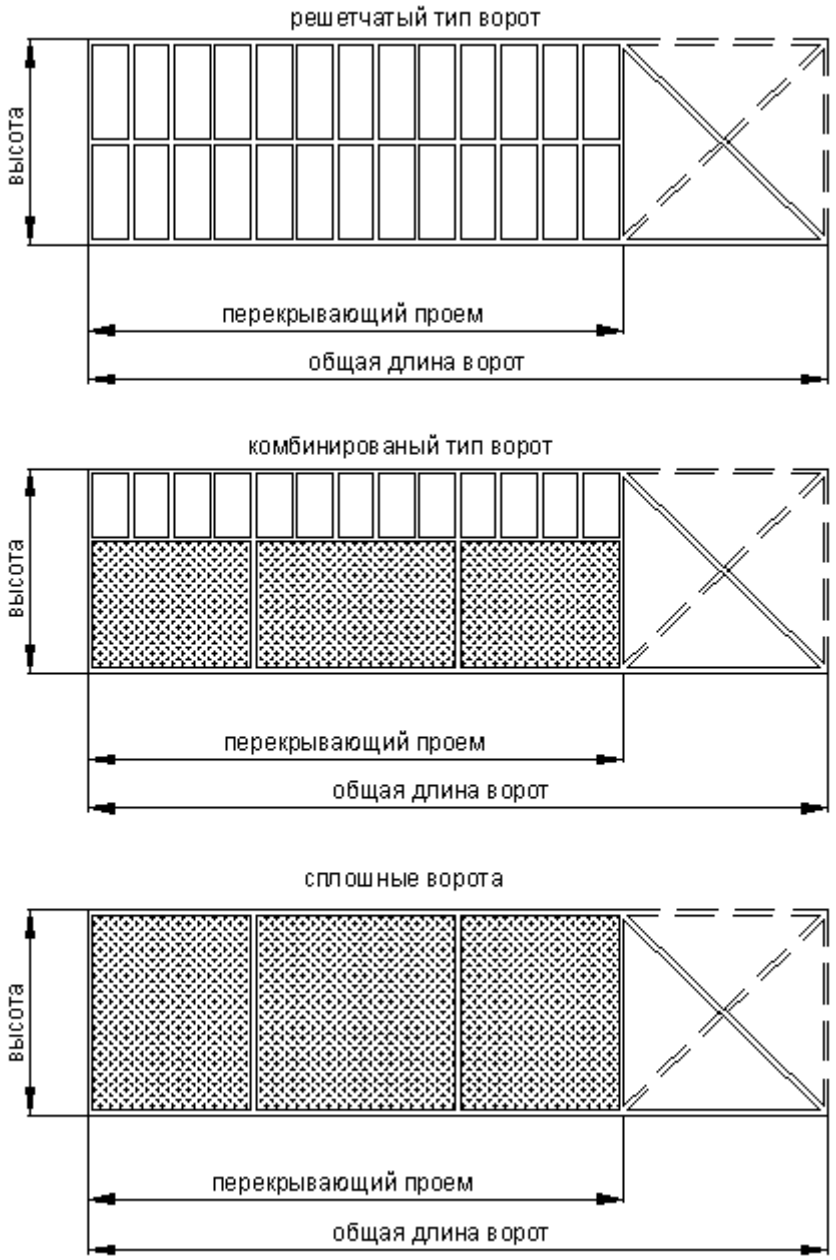


Рис. 2

3. Базовая комплектация для ворот консольного типа.

Состав базовой комплектации определяется исходя из общего веса устанавливаемых ворот и габаритных размеров ворот (длины и высоты). Основным конструктивным элементом, определяющим работоспособность и обеспечение требуемых потребительских качеств изделия в течение всего срока службы, является направляющая. Критерием выбора направляющей для монтажа ворот является

сохранение необходимых прочностных свойств изделия в период его эксплуатации.
Комплектация ворот формируется исходя из выбранной направляющей.

В состав базового комплекта для изготовления откатных ворот входят:

a) металлический профиль - направляющая;
b) две роликовые опоры;
c) два концевых ролика;
d) два нижних ловителя;
e) два верхних ловителя;
f) верхний фиксатор с роликами.

4. Практические советы и рекомендации.

4.1 Выбор направляющей и комплектующих.

Для комплектации откатных самонесущих ворот используются три типа направляющих. На основе этих направляющих существует три системы базового комплекта:

1. ЭКО система;
2. ЕВРО система;
3. Система МАКС.

Состав базового комплекта определяется исходя из типа направляющей и предполагаемых нагрузок на комплектующие.

4.2 Расчет сил, действующих на роликовые опоры.

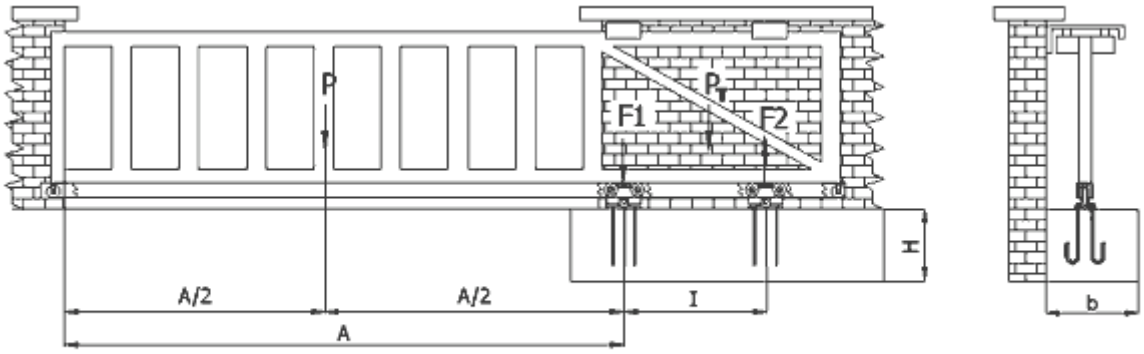


Рис. 3

P - предполагаемый вес основной части ворот, перекрывающей проем (кг).
P_T - предполагаемый вес технологической части ворот (кг).
F_1 - сила тяжести, действующая на роликовую опору 1 (кг).
F_2 - сила реакции, действующая на роликовую опору 2 (кг).
A - ширина открытия ворот (м).
A/2 - половина ширины открытия ворот (м).
I - расстояние между центрами роликовых опор (м).
B - высота ворот (м).

$$F_2 = \frac{1}{2} \cdot \left(P \cdot \frac{A}{I} - P_T\right) \qquad F_1 = F_2 + P + P_T$$

Для правильного расчета конструкции ворот важно вычислить величину F_2. Максимальное значение силы, действующей на роликовую опору 2, ограничено для каждой из направляющих (см. табл.1).

Таблица 1

№ изд.	Тип направляющей	Предельные рекомендуемые габариты ворот		F_2 max [кг]	
		A длина проема [м]	**B высота ворот [м]**	**Для сплошного исполнения ворот**	**Для решетчатого исполнения ворот**
011	ЭКО	до 4.5	до 3	280	350
012	ЕВРО	до 6.5	до 3	400	550
014	МАКС	до 11	до 4	700	1000

Роликовая опора 1 должна устанавливаться как можно ближе к открытому проему (но следует предусмотреть место для установки концевого ролика). Расстояние между центрами роликовых опор (l) влияет на значение сил F_1 и F_2: если l увеличивается, то силы F_1 и F_2 уменьшаются.

Пример 1:

$P = 350$ кг

$P_T = 150$ кг

$A = 5$ м

$l = 2$ м

$$F_2 = \frac{1}{2}\cdot\left(350\cdot\frac{5}{2} - 150\right)$$

$F_2 = 363$ кг

$F_1 = 363 + 350 + 150$

$F_1 = 863$ кг

Пример 2:

$P = 350$ кг

$P_T = 150$ кг

$A = 5$ м

$l = 2.5$ м

$$F_2 := \frac{1}{2}\cdot\left(350\cdot\frac{5}{2.5} - 150\right)$$

$F_2 = 275$ кг

$F_1 := 275 + 350 + 150$

$F_1 = 775$ кг

Размеры и вес фундамента.

b - ширина фундамента (м).
H глубина фундамента (м).
L длинна фундамента (м).
$\rho \approx$ 2000 кг/м3 объемная масса бетона (плотность).
Вес фундамента = B.H.L.r
Создайте фундамент весом в два раза больше F1.

Рекомендация: В районах с сильными морозами и на глинистых почвах глубину фундамента (**H**) следует выполнять не менее 1,5 м.

4.3 Расчет расстояния между центрами роликовых опор.

Для изготовления ворот необходимо знать все размеры, изображенные на рис. 3.
Основным из этих размеров является расстояние между опорами (**l**).
Ниже приводятся таблицы с минимальными значениями (**l**) в зависимости от выбранной направляющей, веса ворот и ширины открытия ворот.

4.3.1 ЭКО система.

a) сплошные ворота

Вес ворот (P)	Расчетное минимальное расстояния между центрами тележек I, [м].					
Кг	A = 2 м	A = 2,5 м	A = 3 м	A = 3,5 м	A = 4 м	A = 4,5 м
100	0,28	0,34	0,41	0,48	0,55	0,62
200	0,53	0,67	0,80	0,93	1,07	1,20
250	0,66	0,82	0,98	1,15	1,31	1,48
300	0,77	0,97	1,16	1,35	1,55	1,74
350	0,89	1,11	1,33	1,56	1,78	-//-
400	1,00	1,25	1,50	1,75	-//-	-//-

Минимальное расстояние I не менее 300мм.
I следует делать больше расчетного на 10-20%

b) решетчатые ворота

Вес ворот (P)	Расчетное минимальное расстояния между центрами тележек I, [м].					
Кг	A = 2 м	A = 2,5 м	A = 3 м	A = 3,5 м	A = 4 м	A = 4,5 м
100	0,22	0,28	0,33	0,39	0,44	0,50
200	0,43	0,54	0,65	0,76	0,86	0,97
250	0,53	0,67	0,80	0,93	1,07	1,20
300	0,63	0,79	0,95	1,11	1,26	1,42

Минимальное расстояние I не менее 300мм.
I следует делать больше расчетного на 10-20%.

4.3.2 ЕВРО система

a) сплошные ворота

Вес ворот (P)	Расчетное минимальное расстояния между центрами тележек I, [м].						
Кг	A = 3 м	A = 3,5 м	A = 4 м	A = 4,5 м	A = 5 м	A = 5,5 м	A = 6 м
200	0,57	0,67	0,76	0,86	0,95	1,05	1,14
300	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,53	1,67
400	1,09	1,27	1,45	1,64	1,82	2,00	2,18
500	1,33	1,56	1,78	2,00	2,22	2,44	-//-
600	1,57	1,83	2,09	2,35	2,61	-//-	-//-
650	1,68	1,96	2,24	2,52	-//-	-//-	-//-

Минимальное расстояние l не менее 500мм.
l следует делать больше расчетного на 10-20%.

b) решетчатые ворота

Вес ворот (P)	Расчетное минимальное расстояния между центрами тележек l, [м].						
Кг	A = 3 м	A = 3,5 м	A = 4 м	A = 4,5 м	A = 5 м	A = 5,5 м	A = 6 м
200	0,42	0,49	0,56	0,63	0,70	0,77	0,84
300	0,62	0,72	0,83	0,93	1,03	1,14	1,24
400	0,81	0,95	1,08	1,22	1,36	1,49	1,63
500	1,00	1,17	1,33	1,50	1,67	1,83	2,00

Минимальное расстояние l не менее 500мм.
l следует делать больше расчетного на 10-20%.

4.3.3 Система МАКС

a) сплошные ворота

Вес ворот (P)	Расчетное минимальное расстояния между центрами тележек l, [м].				
Кг	A = 5 м	A = 6 м	A = 7 м	A = 8 м	A = 9 м
250	0,69	0,83	0,97	1,10	1,24
500	1,33	1,60	1,87	2,13	2,40
750	1,94	2,32	2,71	3,10	3,48
1000	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
1250	3,03	3,64	4,24	4,85	-//-
1500	3,53	4,24	4,94	-//-	-//-

Минимальное расстояние l не менее 750мм.
l следует делать больше расчетного на 10-20%.

b) решетчатые ворота

Вес ворот (P)	Расчетное минимальное расстояния между центрами тележек l, [м].						
Кг	A = 5 м	A = 6 м	A = 7 м	A = 8 м	A = 9 м	A = 10 м	A = 11 м
250	0,49	0,59	0,68	0,78	0,88	0,98	1,07
500	0,95	1,14	1,33	1,52	1,71	1,90	2,10
750	1,40	1,67	1,95	2,23	2,51	2,79	3,07
1000	1,82	2,18	2,55	2,91	3,27	3,64	4,00

Минимальное расстояние l не менее 750мм.
l следует делать больше расчетного на 10-20%.

Для более точного расчета минимального расстояния между опорами l рекомендуется воспользоваться формулой:

$$l = \frac{P \cdot A}{2 \cdot F_2 + P_T}$$ **, пояснения см. на рис. 3**

5. Рекомендации по комплектующим.

1. Направляющая.

1.1 Сварное соединение направляющая-каркас ворот рекомендуется выполнять следующим образом: Выполнять сварной шов непрерывным по концам ворот (с обоих сторон полотна ворот) длиной, равной половине длины технологической части ворот (l/2). В средней части ворот достаточно применить точечную сварку с пятном сварки 3-5 см и шагом 10-15 см.

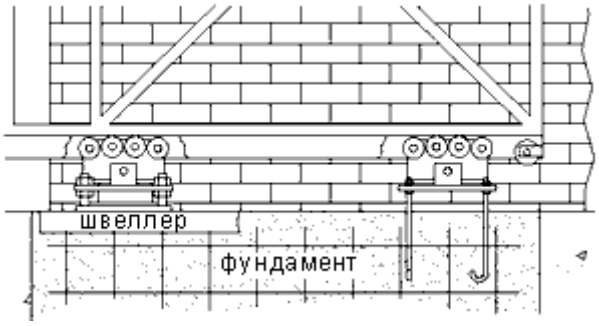
1.2 Направляющая поставляется в транспортировочной смазке. Для избежания скопления влаги внутри направляющей рекомендуется хранить пазом вниз.

1.3 В целях предохранения соединяемых поверхностей направляющей и каркаса ворот от коррозии их допускается предварительно перед сваркой грунтовать.

1.4 При необходимости предоставляются расчеты направляющих на прочность.

2. Опора.

Опоры воспринимают основную нагрузку от ворот. Рекомендуется монтировать опоры на подставки либо при помощи закладных болтов.



3. Ролик концевой съёмный.

Создает дополнительную опору (совместно с ловителем нижним) в закрытом/открытом состоянии ворот, тем самым снижает напряжения в области касания направляющей с роликами опоры в статическом состоянии ворот. Вероятность "продавливания" направляющей роликами опоры снижается. Преимущества съемного ролика заключаются в простоте сборки и обслуживания ворот.

4. Ролик концевой под сварку.

Функции аналогичны съемному ролику. Монтаж при помощи сварки, разборка (при необходимости) значительно трудоемка.

5. Ловитель нижний.

Нижний ловитель воспринимает весовую и ветровую нагрузки в закрытом/открытом состоянии ворот. Ловитель закрепляется к капитальной стеновой конструкции либо на опорной стойке со своим фундаментом.

5.1 Ловитель нижний низкий (см.рис.3.1).

Изделие представляет из себя **модифицированный ловитель нижний** с уменьшенной высотой. Имеет все функции, присущие ловителю (п.5). Но, использование **низкого ловителя** совместно с **ловителем с резиновыми роликами** (см.п.5.2), позволяет обеспечить безударную стыковку створки ворот с **ловителем** и **избежать повреждения покрытия направляющей и ловителя**.

5.2. Ловитель с резиновыми роликами (см.рис.3.1).

Универсальное изделие для предотвращения повреждения створки ворот и ловителей. Может применяться как совместно с **ловителем нижним низким**, так и отдельно (например, в качестве **ловителя верхнего**). Конструкция **ловителя с резиновыми роликами** включает в себя наличие специальной **ограничительной пластины**, которая приваривается к заглушке (см. рис. 3.1), либо к торцу створки ворот в том месте, где ворота входят в **ловитель с резиновыми роликами**. **Ограничительная пластина** обеспечивает центровку створки ворот при входе в ловитель при ветровой нагрузке.

В конструкции **ловителя с резиновыми роликами** предусмотрены специальные пазы для фиксации его на **ловителе нижнем низком**.

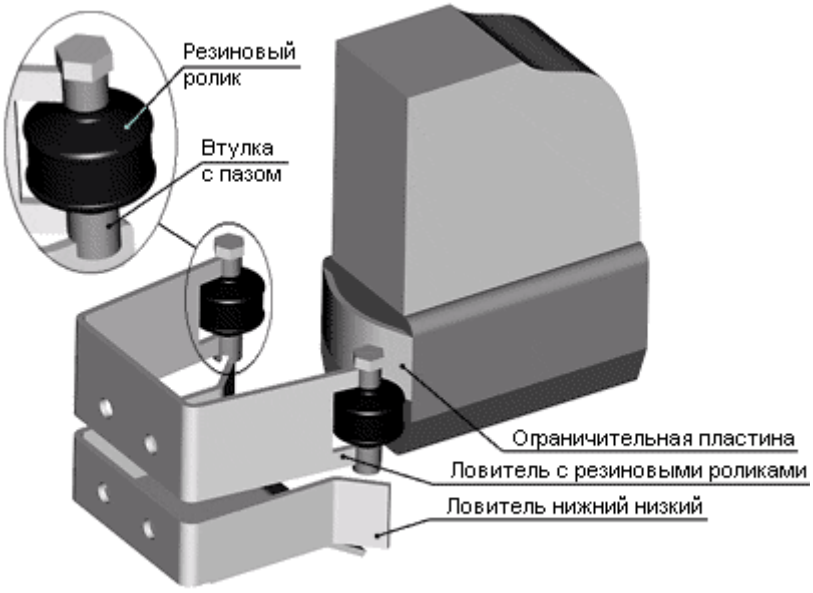


Рис. 3.1

На рис. 3.2 представлены варианты использования **ограничительной пластины** в зависимости от ширины изготовляемых ворот. Пластина подрезается до необходимой ширины створки ворот и приваривается либо к заглушке, либо к торцу каркаса (на уровне ловителя с резиновыми роликами).

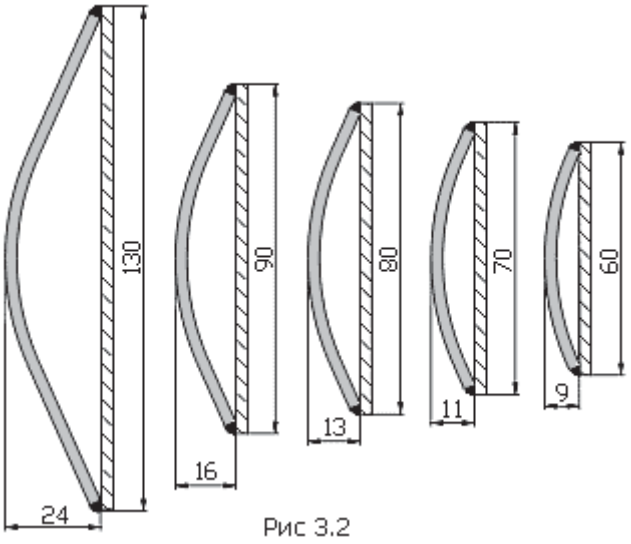


Рис 3.2

6. Ловитель верхний.

Ловитель верхний служит для предотвращения перекоса створки в закрытом/открытом положении ворот. Воспринимает ветровую нагрузку.

7. Верхний фиксатор с роликами (кронштейн, уголок, пластина).

Верхние фиксаторы используются для удержания ворот в требуемом положении (см.рис.4) . В каждом из трех типов фиксаторов имеются пазы для крепления резиновых роликов. Наличие пазов в фиксаторах и конструкция крепления роликов к фиксаторам обеспечивают регулировку положения роликов в двух направлениях. Монтаж ворот при использовании фиксаторов с роликами прост и удобен.

8. Подставка.

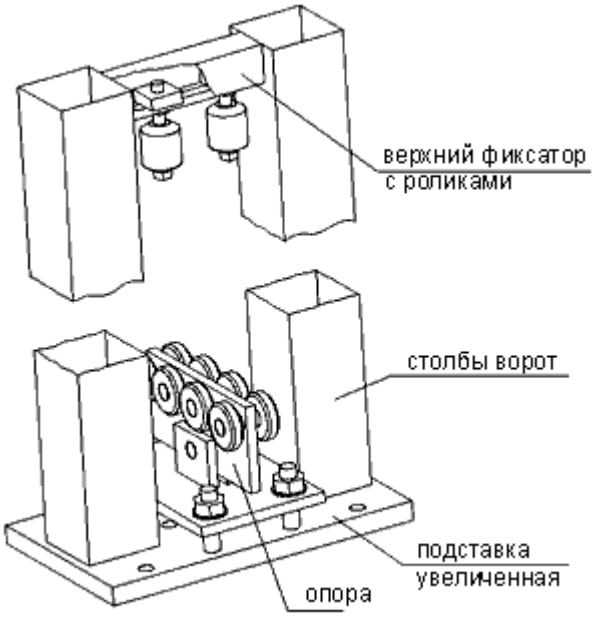


Рис. 4

Рекомендуемым вариантом монтажа опоры к фундаменту является применение подставки. Использование подставки значительно облегчает монтаж ворот. Применение подставки обеспечивает регулировку и сохранение долговечности опор ворот. Использование увеличенной подставки дает больше преимуществ (см.рис.4). Появляется возможность приваривания стальных столбов с верхним фиксатором.

Крепление подставки к фундаменту осуществляется при помощи анкерных болтов либо сваркой к предварительно заложенному в фундамент основанию (швеллер, уголок и т.п.).