Флюсы и проволоки для автоматической сварки и наплавки

Выбор флюса и проволоки по основности и диаграммам активности
усложнением процесса сварки под слоем флюса становится все проще получать требуемые свойства сварного шва. Основность флюса и соответствующие диаграммы активности играют в том случае важную роль.
В статье представлены флюсы, производимые ЭСАБ, а также применяемые с ними проволоки. Также здесь Вы сможете найти формулу, которую применяет ЭСАБ для подсчета основности флюсов, а также как пользоваться диаграммами активности и многое другое. Все это позволяет сделать правильный выбор комбинации флюс-проволока для решения Ваших задач.

Основность флюса

Долгое время понятием "основность" пользовались для описания химико-металлургической природы сварочных флюсов. Однако, существовавшие формулы, давали весьма различные результаты. Для расчета основности флюсов, представленных в данной брошюре, ЭСАБ использует следующую формулу:
$B=(CaO+MgO+Na2O+K2O+CaF2+1/2(MnO+FeO)/(Si2O+1/2(Al2O3+TiO2+ZrO2))$
Все составляющие подставляются в весовых процентах.
"B" - определяет соотношение между основными и кислыми окислами, входящими во флюс. MnO и FeO считаются "полуосновными", а Al_2O_3 ,TiO_2 и ZrO_2 -"полукислыми".CaF_2 считается основным составляющим, т.к. при сварке он частично переходит в CaO, что является причиной снижения активности SiO_2 в шлаке по реакции:
$SiO_2 + 2CaF_2 <-> 2CaO + SiF_2$
В соответствии с расчетами по формуле основности все флюсы по их химико-металлургическим свойствам можно разделить на следующие группы:
Кислые $B< 0,9$
Нейтральные $B= 0,9-1,2$
Основные $B= 1,2-2,0$
Высокоосновные $B> 2,0$

Температура плавления

Температура плавления, а точнее температурный интервал плавления флюсов, следующий (см. таблица 1)

Содержание кислорода в металле шва

Интервал плавления сварочных флюсов сильно влияет на количество и вид микрошлаковых включений, остающихся в металле шва. Сварочные шлаки, имеющие температуру затвердевания более высокую, чем металл шва, присутствуют в жидком металле ванны в виде мельчайших сферических частиц и успевают удалиться из ванны до ее кристаллизации. Таким образом, металл шва при сварке под основными флюсами содержит очень незначительное количество сферических микрошлаковых включений. С другой стороны, кислые и нейтральные флюсы образуют шлаки с температурой плавления более низкой, чем металл шва. Это значит, что количество микро-шлаковых включений в металле шва больше, чем при использовании основных флюсов. Кроме того, форма шлаковых включений в этом случае в основном отлична от сферической. При этом они имеют тенденцию осаждаться вдоль первичных границ зерен.

Механические свойства

Механические свойства металла шва зависят от его химического состава и микроструктуры. Высокое содержание оксидов в виде микрошлаковых

включений в шве уменьшают его вязкость. Низкие их количества, с другой стороны - около 200 ppm, измеренных как кислород*- даже помогают формировать вязкую составляющую структуры. Поэтому выбор того или иного типа флюса зависит от уровня требований, предъявляемых к сварному шву. Содержание оксидных включений во флюсах следующее (см. таблицу 2)
Чем ниже содержание кислорода, тем выше ударная вязкость. Это обеспечивается высокоосновными флюсами. Как правило, ударная вязкость металла шва увеличивается с увеличением основности флюсов. При проведении испытаний по методу ISO типичная ударная вязкость металла шва, выполненного под слоем кислого флюса равна приблизительно 50 Дж при 0°C, тогда как при сварке нейтральным, основным и высокоосновным флюсами это значение достигается при -20 °C,-40 °C и -60 °C соответственно. Однако, с другой стороны, флюсы с высоким содержанием кислорода обычно обладают более высокими сварочно-технологическими характеристиками. В этом смысле показательны кислые флюсы, обеспечивающие скорости сварки в два раза выше, чем высокоосновные.

Выбор проволоки и флюса
В случае, если уровень ударной вязкости сварных швов указан в требованиях к конструкции, то при выборе флюса особое внимание следует уделить именно его основности. Однако, имея в виду влияние основности на производительность сварки и другие технологические характеристики, выбранная основность должна быть "разумно достаточной" для получения заданного уровня свойств. Но далеко не ко всем сварным соединениям предъявляются требования только по ударной вязкости. Ведь сварной шов должен обладать и определенными прочностными характеристиками. И если требования по прочности указаны как главенствующие, то в этом случае необходимо следовать правилу, что металл шва по составу должен быть как можно ближе к основному металлу. Достаточный уровень прочностных свойств можно получить при использовании любого флюса при условии применения соответствующей проволоки. При сварке углеродистых сталей три химических элемента имеют определяющее влияние на свойства сварного шва. Это — углерод, марганец и кремний. Mn является наиболее подходящим легирующим элементом для достижения требуемых прочностных характеристик. Содержание Mn в металле шва зависит от:
• содержания Mn в проволоке
• выгорания в дуге и перехода Mn из флюса
• содержания Mn в основном металле.
Выгорание/переход Mn определяется с помощью диаграммы активности, соответствующей выбранной марке флюса. Соотношение долей участия основного и присадочного металла в сварном шве зависит в основном от формы подготовки кромок сварного соединения, что может быть наглядно проиллюстрировано следующим примером:
-Стыковой шов без разделки, один проход с каждой стороны:
80%основной металл
20%наплавленный металл
-Стыковой шов с X-образной разделкой с 1-м (2-мя)проходами с каждой стороны:
50%основной металл
50%наплавленный металл
-Стыковой шов с X или V-образной разделкой с многослойным сварным швом:
20%основной металл
80%наплавленный металл
При подсчете содержания Mn в сварном шве используется следующая формула:

Mn= (Кр/100) x Mnp + (1 – Кр/100) x (Mnw + Mnf)%
где:
Кр =доля основного металла в металле шва (%)
Mnp =содержание Mn в основном металле (%)
Mnw =содержание Mn в сварочной проволоке в (%)
Mnf =потери/переход Mn в результате химической активности флюса (%)
Следует иметь в виду, что высокое содержание Mn в металле шва в количестве более 1,8%может привести к его охрупчиванию. Содержание Si может быть рассчитано аналогичным образом. И, напоследок, следует обратить внимание на влияние величины удельного тепловложения во время сварки, а, если быть точным, скорости охлаждения (°С/сек),которая может значительно повлиять на микроструктуру металла шва и, как следствие, на его механические свойства.
Выбор флюса и проволоки по основности и диаграммам активности

Наименование		
Тип флюса	Основность	Темп. инт-л°С
Кислые	B<0,9	11-1300
Нейтральные	B=0,9-1,2	13-1500
Основные	B=1,2-2,0	>1500
Высокоосновные	B>2,0	>1500

Наименование		
Тип флюса	Основность	Весовые % >750ppm
Кислые	B<0,9 (0)	550-750ppm
Нейтральные	B=0,9-1,2 (0)	300-550ppm
Основные	B=1,2-2,0 (0)	<300ppm
Высокоосновные	B>2,0 (0)	

OK Flux 10.40



Общие сведения
Флюс ОК Flux 10.40 – является кислым, плавленым, восстанавливающим Si и Mn флюсом, предназначенным для одно- и многопроходной стыковой сварки углеродистых сталей, таких как конструкционные, котельные и стали для судостроения без повышенных требований по ударной вязкости. ОК Flux 10.40 – это марганцево-кремнистый флюс, который позволяет вести сварку как на постоянном, так и на переменном токе. Флюс ОК Flux 10.40 изготавливается с гранулометрическим составом от 0,2 до 1,6 мм, что обеспечивает равномерное расплавление частиц флюса.

Объемная масса – 1,5 кг/дм3
Коэффициент основности – 0,7
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2) - 45%
(CaO +MgO) - 10%
(Al 2 O 3 +MnO)-40%CaF 2 - 5%

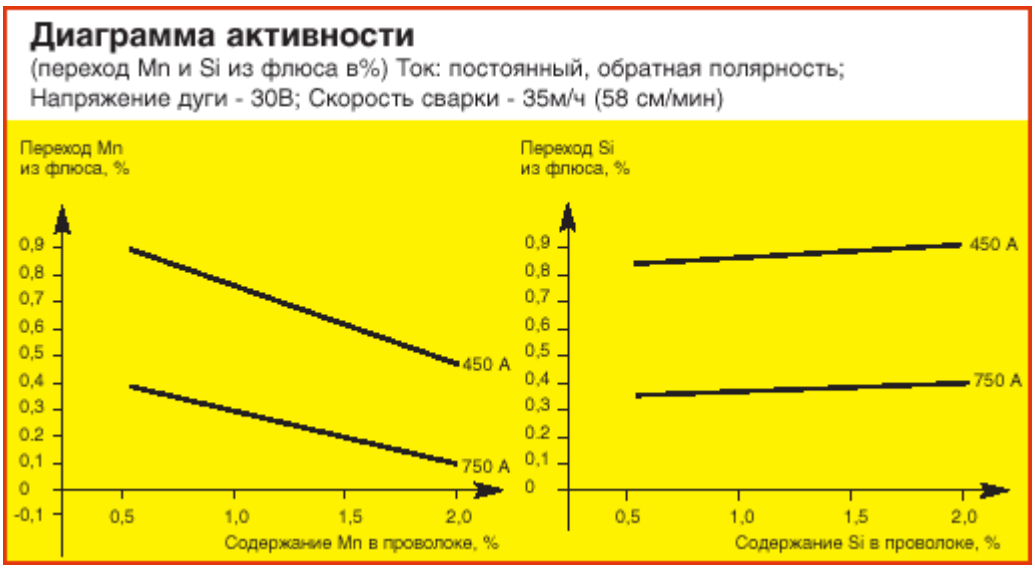
Классификация
AWS A5.17-80: F6AO-EL12, F6PO-EL12, F7AO-EM12, F7PO-EM12
DIN 32522: FMS 188 AC8 M2-16
Применяемость
Состав флюса ОК Flux 10.40 специально разработан для сварки в комбинации с проволокой типа ОК Autrod 12.10 или ОК Autrod 12.20 из углеродистой стали с использованием оборудования с подачей одной или нескольких проволок.

Типовой химический состав наплавленного металла, % (таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (таблица 2) ОК Flux 10.40

Наименование			
OK Flux 10.40/OK Autrod	C	Si	Mn
12.10	0,05	0,6	1,2
12.20	0,05	0,6	1,5

Наименование			
OK Flux 10.40/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при T°C
12.10	370	470	60 Дж -20
12.20	410	510	50 Дж -20

OK Flux 10.81



Общие сведения
Флюс OK Flux 10.81 -является кислым, керамическим, восстанавливающим Si и Mn флюсом алюминатно-рутилового типа. Обладает высокими сварочно-технологическими характеристиками и был специально разработан для сварки на повышенных скоростях угловых и стыковых соединений. OK Flux 10.81 прекрасно подходит для сварки большинства углеродистых сталей в сочетании с углеродистыми проволоками, такими как OK Autrod 12.10 и OK Autrod 12.20 в случае, когда к сварным соединениям не предъявляется повышенных требований по ударной вязкости. Восстанавливая в шве значительное количество Mn и Si, он наиболее подходит для случаев, когда расплавление основного металла велико, например, при сварке стыковых и угловых соединений малых и средних толщин с малым количеством проходов.

Объемная масса – приблизительно 1,5 кг/дм 3
Коэффициент основности -0,6
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)-30%(CaO +MgO)5%
(Al 2 O 3 +MnO)-55%CaF 2 5%

Классификация
AWS A5.17-80: F7AZ-EL12, F7PZ-EL12, F7AO-EM12, F7PZ-EM12, F7AO-EM12K
DIN 32522: BAR 197AC8SMK2-16

Применяемость
Отличные технологические характеристики флюса OK Flux 10.81, в частности, обеспечение высоких скоростей при сварке встык, что определяется кислой шлаковой системой, нашло применение при сварке спиралешовных тонкостенных труб и угловых соединений, где важно получить хорошее качествоповерхности и стабильность геометрических размеров валика сварного шва, а также легкую отделяемость шлаковой корки. Если от сварки прежде всего требуется ее производительность, то выбор флюса OK Flux 10.81 является наиболее удачным решением. С использованием многоэлектродного или двудугового процесса сварки ее производительность возрастает еще в большей степени.

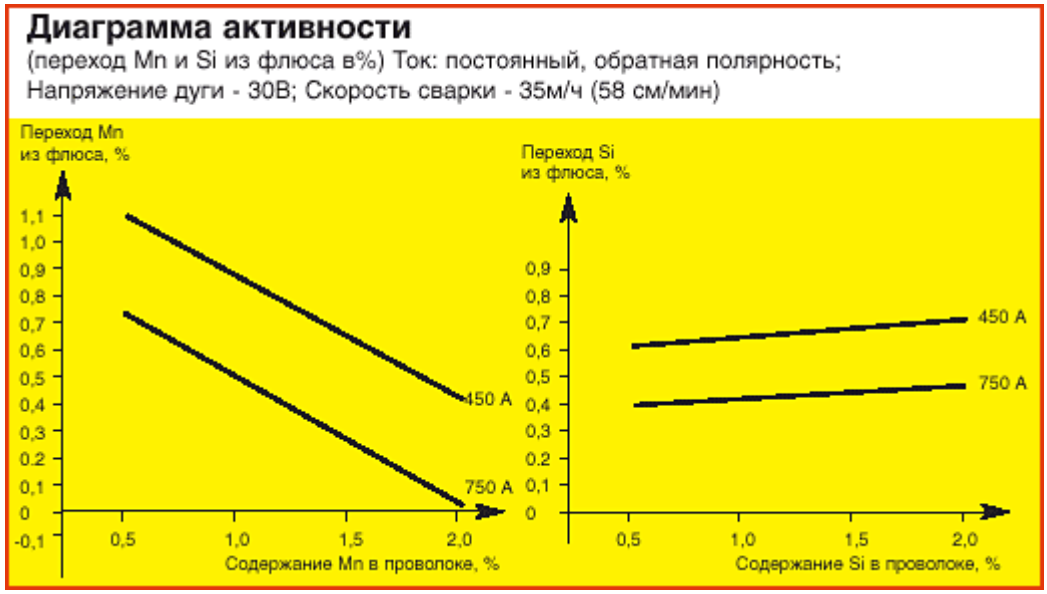
Типовой химический составнаплавленного металла,% (таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (таблица 2) OK Flux

10.81

Наименование			
OK Flux 10.81/OK Autrod	C	Si	Mn
12.10	0,07	0,7	1,2
12.20	0,08	0,7	1,4

Наименование			
OK Flux 10.81/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при Т°С
12.10	460	530	50 Дж 0
12.20	490	580	40 Дж -20

OK Flux 10.80



Общие сведения
Флюс OK Flux 10.80 – является нейтральным, керамическим, восстанавливающим Si и Mn флюсом, предназначенным для одно-и многослойной стыковой сварки углеродистых и низколегированных сталей без повышенных требований по ударной вязкости.OK Flux 10.80 - это кальциево-силикатный флюс, обладающий при этом высокой электропроводностью даже при небольших скоростях сварки,как на постоянном,так и на переменном токе.

Объемная масса -1,1 кг/дм 3
Коэффициент основности - 1,1
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)-35%(CaO +MgO)30%
(Al 2 O 3 +MnO)-20%CaF 2 10%
Классификация
AWS A5.17-80: F7A2-EL12, F6PO-EL12, F7A2-EM12, F7PO-EM12
DIN 32522: BCS 189 ACS M2-16

Применяемость
Флюс OK Flux 10.80 идеально подходит для сварки встык толщин от 10 до 40 мм, широко используемых в судостроении. Состав флюса OK Flux 10.80 специально подбирался для комбинации с проволокой из углеродистой стали типа OK Autrod 12.10 или OK Autrod 12.20 при одно- или многоэлектродном процессе сварки.

Типовой химический составнаплавленного металла,% (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.80

Наименование			
OK Flux 10.80/OK Autrod	C	Si	Mn
12.10	0,09	0,6	1,4
12.20	0,10	0,6	1,7

Наименование			
OK Flux 10.81/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при T°C
12.10	420	530	60 Дж -20
12.20	460	580	50 Дж -20

OK Flux 10.92

Общие сведения
Флюс OK Flux 10.92 –является нейтральным, керамическим, легирующим шов Cr флюсом, предназначенным для стыковой сварки материалов из нержавеющей стали и наплавки лентой из нержавеющей стали. Наличие Cr во флюсе компенсирует его выгорание при сварке.

Объемная масса -1,0 кг/дм 3
Коэффициент основности -1,0
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)-35%
(CaO +MgO)30%
(Al 2 O 3 +MnO)-15%
CaF 2 10%Cr 5%
Классификация
DIN 32522; BCS 571645
DCS: MB2-16

Применяемость
Наплавка может производиться лентой шириной до 100 мм. При этом обеспечивается стабильность процесса в широком диапазоне скоростей и токов, а также плавное перекрытие валиков наплавки. Проведение наплавки на постоянном токе обратной полярности дает возможность максимально гибко варьировать её параметры.

Рекомендуемый режим сварки
Как правило с флюсом OK Flux 10.92 сварку ведут на постоянном токе обратной полярности.

Химический состав металла шва
Благодаря хромокомпенсирующему эффекту флюса, химический состав металла шва практически совпадает с химическим составом используемой сварочной проволоки.

Упаковка
Флюс OK Flux 10.92 поставляется упакованным в бумажно-пластиковые мешки весом по 25 кг.

Сертификация
Сочетание с проволоками OK Autrod 16.10,11.11,16.32 согласно VdTuV 1000.

Расход флюса
(кг флюса /кг проволоки) Расход флюса всегда пропорционален напряжению дуги, как это показано в таблице, приведенной ниже.

Расход флюса (кг флюса /кг проволоки) (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.92

Наименование			
ента, проволока	Ток сварки (А)	Напряжение дуги (В)	Соотношение расхода кг флюса к кг проволоки (ленты)
ента (постоянный ток обратная полярность)	750	26-28	0,7
оволока (постоянный ток обратная полярность)	580	26 30 34 38	0,4 0,5 0,7 0,9

Наименование			
OK Flux 10.92/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при T°C
16.10	365	580	50 Дж - 195
16.20	385	590	55 Дж -70

OK Flux 10.96

Общие сведения
Флюс OK Flux 10.96 –является нейтральным, керамическим, легирующим шов Cr флюсом, предназначенным для для упрочняющей наплавки поверхностных слоев с использованием стандартной сварочной проволоки из углеродистой стали.Твердость наплавки при этом достигает 40 HRC.

Объемная масса -1,0 кг/дм 3
Коэффициент основности -0,9
Химический состав
($SiO_2 + TiO_2$)35%
(CaO +MgO)30%
(Al_2O_3 +MnO)20%
CaF_2 10%

Применяемость
Флюс OK Flux 10.96 предназначен для наплавочных работ в сочетании с проволокой OK Autrod 12.10,что обеспечивает твердость наплавленного слоя до 35 -40 HRC.Расход флюса и содержание Cr в металле шва растет пропорционально напряжению дуги. Соответственно увеличивается склонность к закалке и твердость наплавленного металла. Наибольшее применение флюс OK Flux 10.96 находит для наплавки изнашивающихся поверхностей крановых колес, деталей грузовиков, грузовых вагонов, валов, шасси и звеньев гусеничных тракторов и других подобных деталей.

Рекомендации по сварке
Процесс наплавки флюсом OK Flux 10.96 ведется как на постоянном, так и на переменном токе. При этом наплавка на постоянном токе обратной полярности обеспечивает большее тепловложение, более высокий расход флюса и более низкий коэфициент наплавки, чем на прямой полярности. В связи с наличием легирующего Cr во флюсе и переходом его в наплавленный металл пропорционально напряжению дуги, последний параметр необходимо выдерживать как можно более стабильным.

Расход флюса
(кг флюса/кг проволоки) Расход флюса всегда пропорционален напряжению дуги,как это показано в таблице, приведенной ниже.

Упаковка
Флюс OK Flux 10.96 поставляется упакованным в бумажно-пластиковые мешки весом по 25 кг. OK Flux 10.96

Наименование			
яжение дуги, (В)	Расход флюса (сварка на переменном токе)	Расход флюса (сварка на постоянном токе обратной полярности)	Расход флюса (сварка на постоянном токе прямой полярности)
34	0,5	0,6	0,7
34	0,6	0,8	0,9
38	0,8	1,0	1,2

Наименование		
OK Flux 10.96/ OK Autrod 12.10 Диаметр (мм)	Сварочный ток (А)	Напяжение дуги (В)
3	300-400	30-38
4	400-500	30-38
5	500-600	30-38
6	600-700	30-38

OK Flux 10.50

Общие сведения
Флюс OK Flux 10.50 – является основным, плавленным, пассивным флюсом для электрошлаковой сварки. В связи с тем, что флюс является пассивным, требуемые механические свойства сварного шва должны обеспечиваться подбором соответствующей сварочной проволоки.
VdTuV.
Сочетание с проволоками OK Autrod 12.20,12.32,12.34,12.40 согласно VdTuV 1000.

Объемная масса -1,0 кг/дм 3
Коэффициент основности -0,9
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)20%
(CaO +MgO)30%
(Al 2 O 3 +MnO)30%
CaF 2 20%

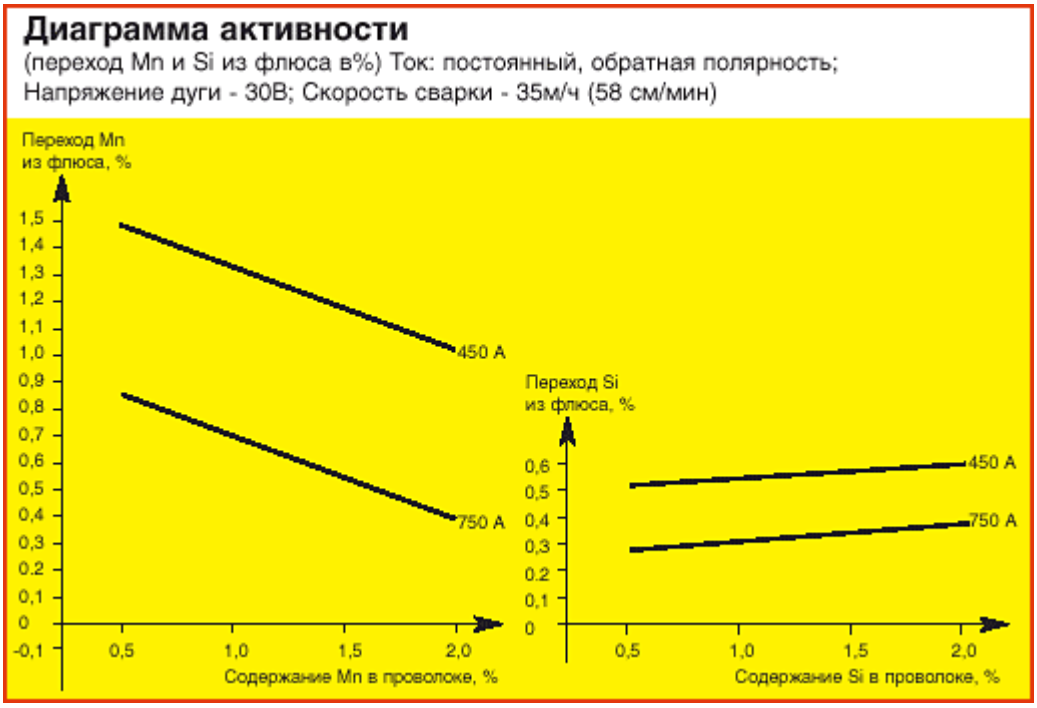
Упаковка
Флюс OK Flux 10.50 поставляется упакованным в бумажные мешки весом по 25 кг.

Типовой химический состав наплавленного металла,% (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.50

Наименование			
OK Flux 10.50/OK Autrod	C	Si	Mn
12.20	0,1	0,2	1,1

Наименование			
OK Flux 10.50/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при Т°С
12.20	380	480	50 Дж 0

OK Flux 10.70



Общие сведения
Флюс OK Flux 10.70 - основной, керамический, восстанавливающий Mn и Si. Он предназначен для сварки угловых и стыковых соединений из углеродистых, низколегированных и высокопрочных сталей с обеспечением требуемой ударной вязкости до -20 °C. Флюс OK Flux 10.70 является флюсом алюминатно-основного типа, но обладающим очень высокой электропроводностью как на постоянном, так и на переменном токе.

Объемная масса -1,1 кг/дм 3
Коэффициент основности -1,7
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)20%
(CaO +MgO)25%
(Al 2 O 3 +MnO)35%
CaF 2 15%
Классификация
AWS A5.17-80: F7A4-EL12, F7P4-EL12, F7A2-EM12, F7P2-EM12
DIN 32522: BAB 179AC8SM2-16

Применяемость
OK Flux 10.70 специально разработан для сварки в сочетании с проволоками OK Autrod 12.10 и OK Autrod 12.20 соединений с требованиями по ударной вязкости до -20 °C. Будучи сильно восстанавливающим Mn и Si, он является оптимальным для случаев, когда доля участия основного металла велика, т.е.при одно- и ногоэлектродной сварке угловых и стыковых соединений металла толщиной 10-40 мм с небольшим количеством проходов.

Сертификация
VdTuV.Сочетание с проволоками OK Autrod 12.10,12.20,12.32 согласно VdTuV 1000.

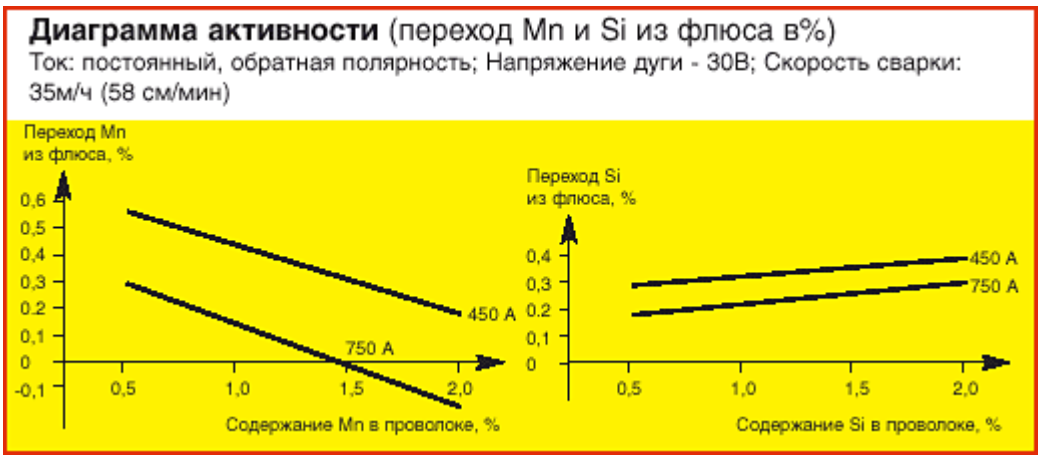
Упаковка
OK Flux 10.70 поставляется упакованным в бумажно-пластиковые мешки весом по 25 кг.

Типовой химический состав наплавленного металла, % (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.70

Наименование			
OK Flux 10.70/OK Autrod	C	Si	Mn
12.10	0,07	0,5	1,7
12.20	0,08	0,5	1,9

Наименование			
OK Flux 10.70/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при T°C
12.10	440	520	70 Дж -20
12.20	480	580	60 Дж -20

OK Flux 10.71



Общие сведения
OK Flux 10.71 - основной, керамический, обеспечивающий небольшое восстановление Mn и Si. Он предназначен для одно и многопроходной сварки стыковых соединений из углеродистых, низколегированных и высокопрочных сталей с обеспечением требуемой ударной вязкости до -40°C.OK Flux 10.71 является флюсом алюминатно-основного типа, обладающим для данной шлаковой системы достаточно высокой электропроводностью, как на постоянном, так и на переменном токе.

Объемная масса -1,2 кг/дм 3
Коэффициент основности -1,6
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)20%

(CaO +MgO)25%
(Al 2 O 3 +MnO)35%
CaF 2 15%
Классификация
AWS A5.17-80: F6A4-EL12, F6P5-EL12, F7A4-EM12, F6P4-EM12, F7A5-EM12K, F6P5-EM12K, F8A2-EH14, F7P2-EH14.
AWS A5.23-80: F8A4-EA4-A4, F8P2-EA4-A4, F9A4-EA3-A3, F9P4-EA3-A3
DIN32522: BAB 167AC8MHP5 2-16

Применяемость
Флюс OK Flux 10.71 обладает высокими для основного флюса технологическими свойствами, сохраняя при этом низкое содержание O2 в наплавленном металле, что обеспечивает получение высокой ударной вязкости при температурах до -40 °C. Требуемый уровень механических свойств металла шва достигается за счет правильного подбора сварочной проволоки, так как легирование шва преимущественно происходит через нее. Флюс OK Flux 10.71 обладает определенными преимуществами при сварке в узкую разделку, так как обеспечивает плавный переход от наплавленного к основному металлу, а также хорошую отделяемость шлаковой корки.

Упаковка
OK Flux 10.71 поставляется упакованным в бумажно-пластиковые мешки весом по 25 кг.

Сертификация
VdTuV.
Сочетание с проволоками OK Autrod 12.10,12.20,12.32,13.27 согласно VdTuV 1000.

Типовой химический состав наплавленного металла, % (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.71

Наименование				
OK Flux 10.71/OK Autrod	C	Si	Mn	o
12.10	0,08	0,2	0,9	-
12.20	0,08	0,2	1,3	-
12.22	0,08	0,4	1,3	-
12.24	0,08	0,3	1,3	0,4
12.32	0,09	0,4	1,6	-
12.34	0,10	0,3	1,6	0,4

Наименование			
OK Flux 10.40/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при T°C
12.10	360	460	60 Дж -40
12.20	420	520	60 Дж -40
12.22	430	530	80 Дж -40

12.24	520	590	30 Дж -40
12.32	480	580	70 Дж -40
12.34	550	640	50 Дж -40

OK Flux 10.16

Общие сведения
OK Flux 10.16 – является высокоосновным, керамическим, пассивным флюсом, предназначенным для стыковой сварки с использованием проволоки на никелевой основе, а также для наплавки лентой на никелевой основе.

Объемная масса -1,2 кг/дм 3
Коэффициент основности -2,4
Химический состав
(SiO 2 +TiO 2)35%
(Al 2 O 3 +MnO)30%
CaF 2 50%
Классификация
DIN 32522; BFB 6 6723 DC 8b 1-16

Применяемость
Флюс OK Flux 10.16 специально разработан для наплавки лентой на никелевой основе. Отлично сбалансированный состав флюса сводит к минимуму переход Si из флюса в металл шва и следовательно значительно снижается вероятность образования горячих трещин при сварке никелевыми материалами. OK Flux 10.16 обеспечивает формирование требуемой формы сварного шва, его гладкую поверхность и легкую отделяемость шлаковой корки. Как правило сварку стыковых соединений флюсом OK Flux 10.16 в сочетании со сварочной проволокой из никелевого сплава ведут на постоянном токе прямой полярности для того, чтобы снизить долю участия основного металла в металле шва, что снижает риск образования горячих трещин в шве.

Сертификация
VdTuV
В сочетании с лентой OK Band 11.95 согласно VdTuV 1000.

Упаковка
OK Flux 10.16 поставляется упакованным бумажно-пластиковые мешки весом по 25кг.

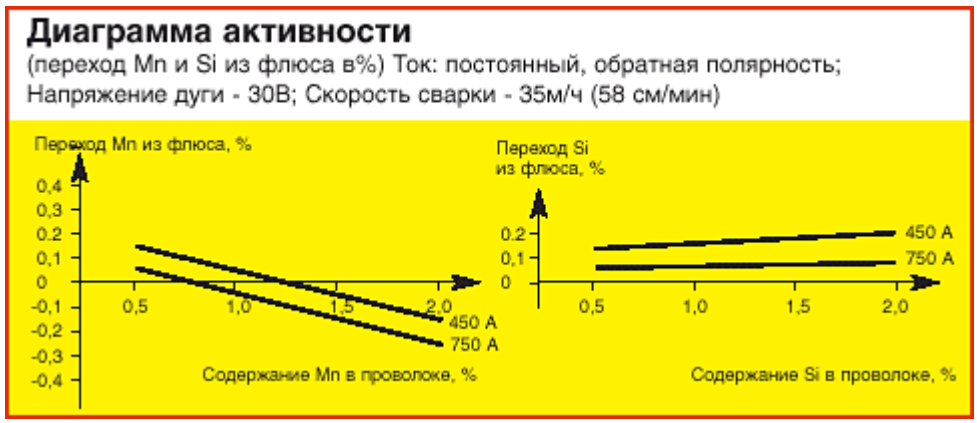
Типовой химический состав наплавленного металла, % (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.16

Наименование								
OK Flux 10.16/OK Autrod	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	Nb
10.82	0,01	0,35	0,3	20	>60	9	1,5	3,0
19.85	0,01	0,35	3,0	19	>67	1	1,5	2,0

OK Band 11.95								
1-й слой	0,025	0,25	3,0	17,5	66	-	10	2,1
2-й слой	0,006	0,32	3,3	18,3	72	-	3	2,3
3-й слой	0,004	0,33	3,4	18,7	73	-	2	2,4

Наименование			
OK Flux 10.16/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V) при Т°С
19.82	425	700	80 Дж - 196
19.85	360	600	100 Дж - 196

OK Flux 10.61



Общие сведения
OK Flux 10.61 – является высокоосновным, керамическим, пассивным флюсом, предназначенным для многопроходной, одноэлектродной стыковой сварки углеродистых, низколегированных и высокопрочных сталей с требованиями по ударной вязкости до -40 °С/-60 °С.

Объемная масса -1,1 кг/дм 3
Коэффициент основности -2,8
Химический состав
(CaO +MgO)40%
CaF 2 25%
(Al 2 O 3 +MnO)15%
(SiO 2 +TiO 2)15%
Классификация
AWS A5.17-80: F6A2-EM12, F6P2-EM12, F7A8-EM12K, F7P8-EM12K, F7A6-EH14, F7P8-EH14
AWS A5.23-80: F8A8-EA4-A4, F8P6-EA4-A4, F9A8-EA3-A3, F9P6-EA3A3

Применяемость

Так как флюс OK Flux 10.61 пассивный, он должен быть использован с соответствующе подобранной легированной сварочной проволокой. Сварка может производится только на постоянном токе.

Сертификация
VdTuV.
Сочетание с проволоками OK Autrod 12.10,12.20,12.24,12.32,13.10,13.20, 13.39 согласно VdTuV 1000.

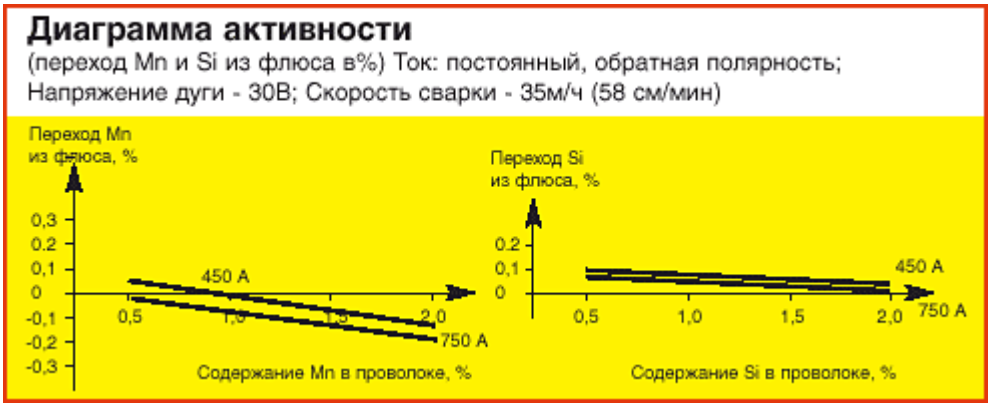
Упаковка
OK Flux 10.61 поставляется упакованным в бумажно-пластиковые мешки весом по 25кг.

Типовой химический состав наплавленного металла, % (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.61

Наименование				
OK Flux 10.71/OK Autrod	C	Si	Mn	o
12.22	0,08	0,3	1,0	-
12.24	0,08	0,25	1,0	0,4
12.32	0,1	0,3	1,5	-
12.34	0,1	0,2	1,4	0,4

Наименование				
OK Flux 10.40/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V), Дж при T°C-40	Ударная вязкость по Шарпи (V), Дж при T°C-60
12.22	450	520	90	60
12.24	520	640	50	-
12.32	470	550	90	40
12.32	550	660	50	40

OK Flux 10.62



Общие сведения
OK Flux 10.62 – является высокоосновным, керамическим, пассивным флюсом, предназначенным для многопроходной, стыковой сварки углеродистых, высокопрочных, а также низколегированных сталей с требованиями по ударной вязкости до температур -40 °C /-60 °C. Сварка может производиться как на постоянном, так и на переменном токе. Обладает высокой электропроводностью.

Объемная масса -1,1 кг/дм 3
Коэффициент основности -3,4
Химический состав
(CaO +MgO)35%
CaF 2 25%
(Al 2 O 3 +MnO)20%
(SiO 2 +TiO 2)15%
Классификация
AWS A5.17-80: F6A4-EM12, F6P5-EM12, F7A8-EM12K, F6P8-EM12K, F7A6-EH14, F7P5-EH14
AWS A5.23-80: F8A8-EA4-A4, F8P6-EA4-A4, F9A8-EA3-A3, F9P8-EA3-A3, F7A8ENi1-Ni1, F7P10-ENi1-Ni1, F8A10-ENi2-Ni2, F8P10-ENi2-Ni2
DIN 32522: BFB 1 55 AC 8 M, HP52-16

Применяемость
Так как OK Flux 10.62 пассивен к Mn и Si, он должен быть использован с соответствующе подобранной сварочной проволокой. Это делает флюс пригодным для многопроходной, одно- или многоэлектродной сварки толстолистовых соединений. Для увеличения производительности процесса сварки флюс OK Flux 10.62 можно использовать в смеси с железным порошком. OK Flux 10.62 также можно применять при сварке в узкую разделку,так как он обеспечивает плавный переход от наплавленного к основному металлу, а также хорошую отделяемость шлаковой корки. Флюс OK Flux 10.62 может быть рекомендован для сварки ответственных конструкций таких, как сосуды, работающие под давлением в атомной энергетике, а также при изготовлении морских платформ, где для сварных швов предъявляются специальные требования по CTOD тестам. Сварку рекомендуется вести на возможно более низких значениях напряжения дуги. Флюс OK Flux 10.62 обеспечивает в металле сварного шва низкое содержание кислорода (примерно 300 ppm)и водорода (менее 5 мл/100г).

Упаковка
OK Flux 10.62 поставляется упакованным в бумажно-пластиковые мешки весом по 25 кг.

Типовой химический состав наплавленного металла, % (Таблица 1)
Типовые механические свойства наплавленного металла (Таблица 2) OK Flux 10.62

Наименование						
OK Flux 10.71/OK Autrod	C	Si	Mn	Cr	Ni	o
12.22	0,1	0,3	1,0	-	-	-
12.24	0,1	0,2	1,0	-	-	0,4
12.32	0,1	0,3	1,5	-	-	-

12.34	0,1	0,2	1,4	-	-	0,4
12.40	0,08	0,2	1,9	-	-	-
13.10	0,1	0,2	0,7	1,0	-	0,5
13.20	0,08	0,3	0,7	2,3	-	0,9
13.21	0,08	0,3	1,0	-	1,0	-
13.27	0,08	0,3	1,0	-	2,1	-
13.40	0,08	0,3	1,5	-	0,9	0,4
13.43	0,1	0,3	1,3	0,6	2,2	0,5

Наименование				
OK Flux 10.40/OK Autrod	Предел текучести Н/ мм2	Предел прочности Н/ мм2	Ударная вязкость по Шарпи (V), Дж при Т°С-40	Ударная вязкость по Шарпи (V), Дж при Т°С-60
12.22	420	510	100	50
12.24	520	600	50	-
12.32	480	580	100	80
12.34	580	660	100	60
12.40	540	630	50	-
13.10	430	560	100	20
13.20	450	590	100	20
13.21	470	560	120	60
13.27	500	570	120	80
13.40	630	700	60	40
13.43	710	800	70	50

Присадочные материалы для дуговой сварки и наплавки под слоем флюса

Сварочная проволока из малоуглеродистой и низколегированной стали														
OK Autrod	AWS A5.17 A5.23 As appl	Din 8557 8575 As appl	Химический состав, %							Диаметр проволоки, мм					
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
12.10	EL12	S2	0,08	0,02	0,5	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
12.20	EM12	S2Si	0,10	0,1	1,0	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
12.22	EM12K	S2Mo	0,10	0,1	1,0	-	-	-	-	+	+	+	+	+	
12.24	EA2	S3	0,10	0,1	1,0	-	-	0,5	-	+	+	+	+	+	
12.32	EH12K	S3Mo	0,12	0,2	1,5	-	-	-	-			+	+	+	
12.34	EA4	S4	0,12	0,2	1,5	-	-	0,5	-	+	+	+	+	+	
12.40	EH14	S4Mo	0,12	0,1	2,0	-	-	-	-		+	+	+	+	

12.44	EA3	S2Cr,Mo1	0,11	0,2	1,9	-	-	0,5	-			+	+	+	
13.10	EB2	S1Cr,Mo2	0,11	0,2	0,7	1,1	-	0,5	-			+	+		
13.20	EB3	-	0,11	0,2	0,6	2,5	-	1,0	-			+	+		
13.21	EMM	-	0,08	0,2	1,0	-	1,0	-	-			+	+		
13.27	EN12	-	0,08	0,2	1,0	-	2,3	-	-			+	+		
13.36	-	S3NiMo1	0,10	0,3	1,0	-	0,8	-	0,5		+	+	+		
13.40	-	SSNiCr	0,10	0,2	1,5	-	0,9	0,5	-			+	+		
13.43	-	Mo2,5	0,11	0,2	1,4	0,7	2,4	0,5	-			+	+		

Сварочная проволока из нержавеющей стали								
OK Autrod	AWS A5.9	Din 8556	Химический состав, %						Диаметр проволоки, мм
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	
16.10	ER308L	UP x 2CrNi19,9	≤0,025	0,4	1,8	20	10	-	
16.15	ER308	UP x 5CrNi19,9	≤0,06	0,4	1,6	20	10	-	
16.30	ER316L	UP x 2CrNi19,13	≤0,025	0,4	1,8	18	12	2,7	2,4
16.34	ER317L	-	≤0,03	0,4	1,8	20	14	3,5	3,0
16.35	ER316	UP x 5CrNiMo19,11	≤0,06	0,4	1,6	19	11	2,5	4,0
16.53	ER309L	UP x 2CrNi24,12	≤0,025	0,4	1,8	24	13	-	
16.70	ER310	UP x 12CrNi25,20	0,12	0,5	1,8	26	21	-	
16.75	ER312	-	≤0,15	0,5	1,8	30	9	-	

Ленты для наплавки из нержавеющей стали								
OK Band	AWS A5.9	Din 8556	Химический состав, %					
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo
11.61	ER 308 L	UP x 2CrNi19,9	≤0,025	0,4	1,8	20	10	-
11.63	ER 316 L	UP x 5CrNiMo19,11	≤0,025	0,4	1,8	18	12	2,7
11.65	ER 309 L	UP x 2CrNi24,12	≤0,025	0,4	1,8	24	13	-
11.82	-	-	≤0,06	≤1,0	≤1,0	17	≤1,0	-

Сварочная проволока из сплава на никелевой основе									
OK Band	AWS A5.14	Din 1736	Химический состав, %						
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta
19.82	ERNiCrMo-3	UPNiCr21Mo9Nb	≤0,03	≤0,5	≤0,5	21	≥60	9	3,5
19.85	ERNiCr-3	UPNiCr21Nb	≤0,05	≤0,5	3	20	≥67	≤ 2	2,5

Сварочная лента из сплава на никелевой основе									
OK Band	AWS A5.14	Din 1736	Химический состав, %						
			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb+Ta
11.95	ERNiCr-3	ERNiCr-3	≤0,05	≤0,5	≤3,0	20	≥67	≤ 2	2,5

Упаковка и хранение флюсов



РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ХРАНЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ФЛЮСОВ

Сварочные флюсы, производства фирмы ЭСАБ, изготавливаются из минералов, подвергнутых высокотемпературной прокалке (-1500 °С),что придает флюсам свойства, способствующие их длительному хранению. ОК флюсы поставляются с содержанием влаги не более 0,05%,определенным при 1000 °С.

Известно, что низкое содержание влаги во флюсе имеет решающее значение для качества сварного соединения. По этой причине флюсы ОК поставляются в специальных мешках из негигроскопичной бумаги, дополнительно герметизированных пластиком изнутри. Тем не менее содержание влаги во флюсе может возрасти при неправильном хранении, использовании или транспортировке и, как следствие этого -поры и шлаковые включения в сварном шве. Для избежания подобных проблем ЭСАБ разработал следующие рекомендации:

1.Невскрытые пакеты должны храниться в определенных условиях:

- Температура:20 ±10 °С.
- Относительная влажность: не более 70%.

2.Невскрытые пакеты не должны подвергаться прямому воздействию снега и дождя.

3.Оставшийся флюс из вскрытых пакетов и из шкафа должен храниться при температуре 150 ±25°С.

Для оптимального хранения флюса ОК – используйте сушильный шкаф JS-200, производства фирмы "ЭСАБ".

Для хранения флюса в и уменьшения его потерь предпочтительно использовать шкаф JS-200, который имеет пределы регулирования температуры 0-300°С.

Рекомендуемая температура хранения:150°С

Рекомендуемая температура просушки: 300°С в течении 2-4 часов.

Краткая техническая характеристика JS -200

- Полезный объем -200 л
- Потребляемая мощность -2 Квт
- Напряжение сети -220 в
- Габариты:500 х 500 х 1700 мм
- Вес пустого шкафа:115 кг

При необходимости допускается повторная прокалка в печи в течении 2 часов

при температуре 300 ±25°С, при этом высота насыпанного на противни слоя флюса не должна превышать 50 мм. Прокаленный флюс немедленно поместить в сушильный шкаф и хранить при температуре 150 ±25°С.

Прокаленный флюс немедленно поместить в сушильный шкаф и хранить при температуре 150±25°С.

Упаковка
Все флюсы ESAB поставляются в специальных мешках из негигроскопичной бумаги, дополнительно герметизированных пластиком изнутри, весом по 25кг. По желанию заказчика флюсы могут поставляться в упаковках «Big Bag» весом: 600, 800 или 1000кг. Упаковка и хранение флюсов