

УДК 699.8; 725

*Гармаш А.И., канд. техн. наук, зав. сектором,  
Галинский А.М., канд. техн. наук, директор,  
ГП "НИИСП", г. Киев*

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ НА ОБЪЕКТАХ НСК "ОЛИМПИЙСКИЙ"

Известно, что устройство гидроизоляции строительных конструкций является одним из самых "неудобных" строительных процессов, особенно при возведении объектов с напряженным ритмом строительно-монтажных работ. Как правило, устройство гидроизоляции связано с большим количеством ограничений и, в первую очередь, по соблюдению температурно-влажностных режимов устройства основания и самой гидроизоляции. Кроме того, необходимо для выполнения сложных узлов гидроизоляции примыканий и деформационных швов применение очень добросовестного труда рабочих. А при использовании мастичных, растворных (особенно многокомпонентных) композиций необходимо предусматривать многочасовой технологический перерыв на стабилизацию или набор прочности гидроизоляционного состава на технологической захватке, которая на это время должна быть ограждена, доступ туда запрещен.

Опыт показал, что при напряженном ритме строительно-монтажных работ на объекте даже выполненную с высоким качеством гидроизоляцию не удастся сохранить в целостности, если не приняты особые меры сохранности.

С учетом таких обстоятельств, для большинства объектов НСК "Олимпийский" для гидроизоляции строительных конструкций была принята современная технология устройства свободнолежащего гидроизоляционного ковра из полотнищ рулонного материала, сваренного в единую гидроизоляционную мембрану при помощи горячего воздуха, с таким конструктивным решением, которое позволяет организовать посекционное подавление возможных протечек в изолируемой конструкции в течение срока эксплуатации.

В качестве гидроизоляционного материала выбран **Sikaplan WP 1100** – полимерная гидроизоляционная мембрана на основе пластифицированного поливинилхлорида с сигнальным слоем ярко-желтого цвета. Ее технические характеристики приведены в табл. 1

**Таблица 1** - Технические характеристики гидроизоляционного материала **Sikaplan WP 1100**

Толщина	2 мм
Прочность при разрыве	Вдоль рулона $\geq 8,0$ МПа
	Поперек рулона $\geq 8,0$ МПа
Удлинение при разрыве	Вдоль рулона $\geq 200$ %
	Поперек рулона $\geq 200$ %
Водонепроницаемость при $P=0,3$ МПа в течение 72 ч.	Отсутствие следов проникновения воды
Прочность сварного шва	$\geq 1390$ Н/50 мм
Водопоглощение	$\leq 2,0$ %

Длина рулона: 20 м, ширина рулона: 2,2 м, удельная масса: 2,6 кг/м<sup>2</sup>.

Полотнища гидроизоляционной ПВХ мембраны свободно укладываются на бетонную поверхность, не имеющую грязи, наплывов раствора и бетона, острых углов и неровностей в виде глубоких каверн, разломов, торчащего из бетона щебня, мусора, арматуры и т. п. Радиусы закругления отдельных неровностей должны быть не менее 200 мм.

Особенностью примененной на НСК "Олимпийский" технологии устройства гидроизоляции является использование комплекта материалов:

- **Sika Crout-314** – самовыравнивающийся цементно-эпоксидный раствор для подготовки основания под гидроизоляцию;

- **Sikadur-42** – трехкомпонентный подливочный самоуплотняющийся гидроизоляционный раствор на основе эпоксидных смол;

- **геотекстиль** - нетканый материал из полипропиленовых волокон, обеспечивает сопротивление проколу и излому, предохраняет гидроизоляционную мембрану от механического воздействия, выполняет функцию слоя скольжения при возможном трещинообразовании прилежащих к гидроизоляции конструкций;

- **шпонка гидравлическая Sika Fugenband** - эластичный профиль из ПВХ, предназначенный для герметичного формирования деформационных, осадочных и рабочих швов в бетонных конструкциях. Шпонки гидравлические крепятся к ПВХ мембране путем термической сварки;

- **инъекционный фланец Sikaplan WP Injection flange** крепится методом сваривания поверх гидроизоляционной ПВХ мембраны и предназначен для подачи гидроактивного гидроизоляционного состава между мембраной и бетонной конструкцией при появлении активной течи и последующей ее ликвидации.

- **инъекционная трубка Sikaplan W Control Tube** предназначена для подачи гидроактивного гидроизоляционного состава в инъекционный фланец;

- **опалубка полимерная криволинейная** предназначена для добетонирования оголовков свай (Ø 0,82 м и 1,0 м);

- сухая цементно-полимерная смесь **Siltek-F15** предназначена для приготовления гидроизоляционного раствора и последующего гидроизоляции оголовков свай.

Выполнение работ по устройству гидроизоляции на объектах НСК "Олимпийский" было поручено фирме "Сика Украина". Контроль качества и решение возникающих неожиданных технологических задач при устройстве оригинальной технологии устройства гидроизоляции с посекционным подавлением возможных течей было поручено НИИСП в соответствии с договором о научно-техническом сопровождении особо сложных строительных работ.

В состав технологического процесса устройства гидроизоляции подземных строительных конструкций входит две технологические операции: гидроизоляция оголовков бетонных свай и гидроизоляция поверхностей.

Для гидроизоляции оголовков свай выполняют следующие работы.

Очистку бетонной поверхности оголовка свай и мест примыкания к свае.

Монтаж опалубки на бетонном основании сваи крепежными дюбелями.

**Гидрошпонки Sika Fugenband** крепят с внутренней стороны опалубки адгезионными ребрами внутрь.

Края гидрошпонки свариваются промышленными фенами "стык в стык" и затем производят обетонирование оголовка сваи бетоном марки В30, W8.

После твердения опалубку демонтируют.

На примыкании стяжки к свае делают галтель из раствора **SILTEK F-15**.

Производят раскрой ПВХ мембраны для устройства примыкания гидроизоляционного ковра к свае.

## БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ВИРОБИ ТА САНІТАРНА ТЕХНІКА

---

Затем производят сваривание "юбки" из **Sikaplan WP 1100** с вбетонированной в оголовки сваи гидрошпонкой **Sika Fugenband** и впоследствии с горизонтальным гидроизоляционным ковром из ПВХ.

По окончании всех работ на горизонтальной части оголовков свай наносят слой высокопрочного гидроизоляционного раствора на основе эпоксидных смол **Sikadur-42**. Толщина наносимого слоя не менее 5 мм.

Примеры выполнения работ по гидроизоляции оголовков свай приведены на рис. 1-3.



Рисунок 1 - Внешний вид гидроизоляции днища

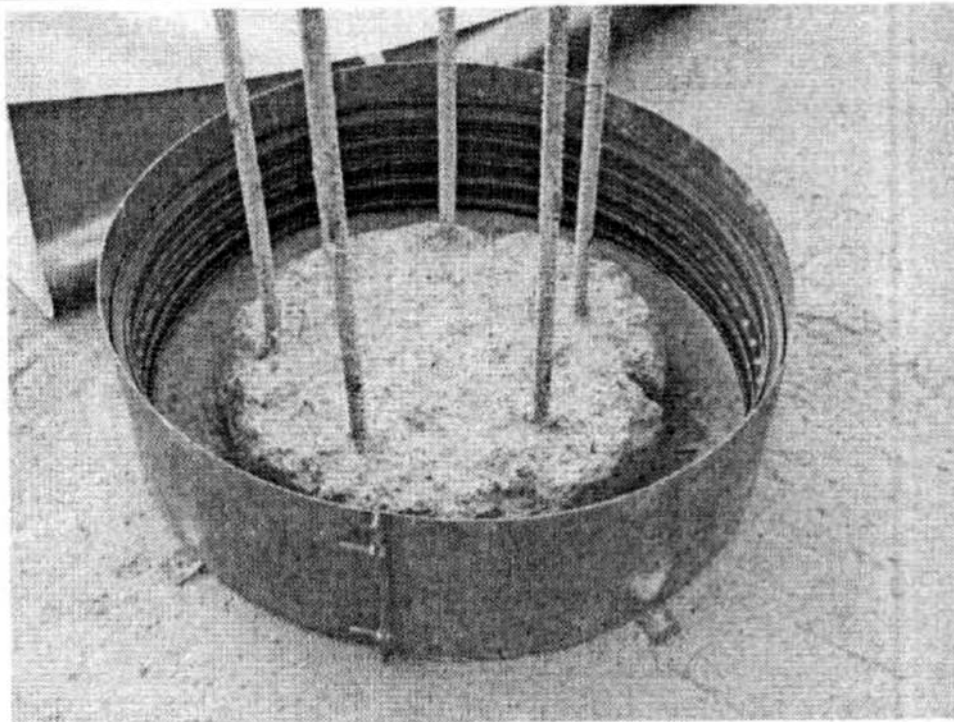


Рисунок 2 - Установка опалубки оголовка бетонной сваи



**Рисунок 3** - Усиление гидроизоляции в месте примыкания к бетонной свае

Для гидроизоляции горизонтальной поверхности дна здания выполняют следующие работы. Очищают бетонную поверхность, смывают поверхность струей воды аппарата высокого давления, убирают поверхность промышленным пылесосом, выравнивают поверхность раствором **SILTEK F-15** (заделка каверн, трещин, неровностей). Укладывают защитный слой геотекстиля плотностью 500 г/м<sup>2</sup>.

Полотна геотекстиля раскраивают в соответствии с рельефом и размещением деталей поверхности и укладывают с нахлестом 10-15 см друг на друга. Производят раскройку ПВХ мембраны в соответствии с геометрией деталей поверхности.

Гидроизоляционная мембрана укладывается поверх геотекстиля внахлест (не менее 10 см - "нахлест" для удобства отмечен вдоль края рулона красной линией). Сварка швов производится промышленными сварочными аппаратами горячего воздуха. Таким образом, получаем свободно лежащий гидроизоляционный ковер, на который не воздействуют все перемещения основания.

В новой технологии устройства гидроизоляции важным является проведение контроля качества швов сварки. Наконечником отвертки (с небольшим нажимом) проводят по линии сварочного шва полотнищ гидроизоляционного материала. Плохо сваренные места, выявленные при проверке, свариваются заново.

Для монтажа гидрошпонки **Sika Fugenband**, на участке разделения площади гидроизоляции на отдельные зоны выполняют следующие работы. Производят очистку поверхности шпонки и мембраны составом **Colma Cleaner**. Из профиля гидроизоляционной шпонки **Sika Fugenband** методом термической сварки подготавливают крестообразные, т-образные, г-образные соединительные элементы. Гидрошпонку герметично сваривают с гидроизоляционной мембраной промышленными сварочными аппаратами горячего воздуха.

Гидроизоляцию поверхности стен подземных помещений выполняют в следующей последовательности. Перед заливкой бетонной плиты дна производят монтаж гидрошпонки **Sika Fugenband** к опалубке, после заливки бетона и демонтажа опалубки поверхность бетона подлежит подготовке. На подготовленную поверхность стены укладывают слой геотекстиля. Для устройства гидроизоляционной мембраны **Sikaplan** производят раскройку

ПВХ мембрани в соответствии с геометрией поверхности. Гидроизоляционная мембрана укладывается поверх геотекстиля с нахлестом не менее 10 см. В случае необходимости предотвращения смещения при сварке производится крепление полотнищ мембраны дюбелями. Сварка швов производится промышленными сварочными аппаратами горячего воздуха. Для монтажа гидрошпонки **Sika Fugenband** производят очистку поверхности шпонки, далее методом термической сварки из полимерного профиля гидрошпонки подготавливают крестообразные, т-образные, г-образные соединительные элементы. Затем гидрошпонку сваривают с гидроизоляционной мембраной промышленными сварочными аппаратами горячего воздуха и производят укладку защитного слоя геотекстиля. При необходимости отвода воды производят укладку защитного слоя из шипообразной мембраны "Изолит" или **Delta-NB**.

В соответствии с договором о научно-техническом сопровождении особо сложных технологий строительства объектов НСК "Олимпийский", НИИСП провел анализ новой технологии устройства гидроизоляции, отмечая при этом следующее:

- укладка свободнолежащего гидроизоляционного ковра не зависит от влажности бетонного основания. Отпадает необходимость в традиционных трудоемких усилиях по высушиванию бетонного основания под гидроизоляционный ковер. На свободнолежащий гидроизоляционный ковер не передаются деформации основания.

- соединение полотнищ рулонной гидроизоляционной ПВХ-мембраны выполняют сваркой горячим воздухом, качество которого можно проверить как визуальным так и инструментальными методами;

- уложенный и сваренный из отдельных полотнищ гидроизоляционный ковер имеет высокие показатели прочности и водонепроницаемости. Нет необходимости планировать время для набора прочности и водонепроницаемости при постепенной стабилизации нанесенного гидроизоляционного ковра;

- материал гидроизоляционной мембраны **Sikaplan** обладает ремонтпригодностью. В случае получения механических повреждений в полотнище материала при помощи приварки накладок может быть восстановлена необходимая степень водонепроницаемости полотнища гидроизоляционного материала;

- технология устройства гидроизоляции предусматривает возможность посекционного подавления возможных течей, появившихся в течение срока эксплуатации, путем закачки в пространство между гидроизоляцией и ограждающей конструкцией здания эффективного гидроизоляционного материала.