

## Разработка схемы операционного контроля качества на монтаж листовых металлических гидрошпонок

*В.А. Савватеев, Н.И. Фомин, А.В. Васильев*

*Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,  
г. Екатеринбург, Россия*

**Аннотация:** В статье представлен анализ требований к контролю качества в актуальной нормативной документации и опыт разработки схемы операционного контроля качества (СОКК) на монтаж листовых металлических гидрошпонок, полученный на основе нормативно-методической документации и документации производителей гидроизоляционных материалов, практики применения гидрошпонок и собственных экспериментальных исследований. Описано содержание основных информационных блоков СОКК в принятой на практике унификации требований к контролю качества в строительстве. Указаны построочные дефекты при применении полимерных гидрошпонок для гидроизоляции технологических швов монолитных конструкций, которых возможно избежать, при соблюдении требований и выполнении работ, в соответствии с разработанным СОКК в составе технологической карты.

**Ключевые слова:** схема операционного контроля качества, качество в строительстве, монтажный допуск, требования, листовая металлическая гидрошпонка.

### Введение

Гидроизоляция подземной части здания (сооружения), обеспечивая долговечную защиту конструкций от негативного воздействия подземных вод, приобретает особую важность при строительстве на участках с высоким уровнем грунтовых вод. В современной городской застройке, которая, как правило, носит комплексный характер, обусловленный развитой подземной частью, замощением большой площади прилегающей территории и другими факторами, на этапе эксплуатации часто наблюдается повышение уровня подземных вод, что, в случае отсутствия надежной гидроизоляции, вызывает подтопление подземных помещений и ухудшает безопасную эксплуатацию [1, 2]. Таким образом, надежная (качественно выполненная) гидроизоляция подземных конструкций является важным элементом для обеспечения долговечной и безопасной эксплуатации конструкций и помещений подземной части здания в современном строительстве [3].

Вместе с этим, существующее методическое обеспечение качественного выполнения процессов гидроизоляции подземных конструкций, особенно на ответственных участках (для монолитных конструкций): деформационных и технологических швах, узлах ввода коммуникаций и т. д., как правило, не содержит достаточных требований для реализации всех видов производственного контроля, а благодаря производственному контролю выявляются или предотвращаются дефекты. [4]. В полной мере это относится к современным видам гидроизоляции подземных конструкций – гидрошпонкам, изготовленным из различных материалов и массово применяемых в строительном производстве.

В настоящей работе предпринята попытка, на основе анализа разрозненной нормативно-методической документации, практики применения различных гидрошпонок в монолитных конструкциях и собственных экспериментальных исследований работы листовых металлических гидрошпонок, разработать схему операционного контроля качества (СОКК) по монтажу гидрошпонок. На наш взгляд, наиболее перспективным, долговечным и технологичным ее вариантом является листовая металлическая гидрошпонка, несмотря на весьма незначительное количество исследований по ее применению. Данное обстоятельство позволяет указать на новизну и практическую полезность разработанной СОКК на монтаж листовых металлических гидрошпонок для решения комплексной задачи методического обеспечения качественного выполнения строительных работ.

### **Анализ требований к контролю качества**

Основополагающим нормативными документами по контролю качества строительных работ на данный момент являются: ст. 53 Градостроительного кодекса и положения СП 48.13330.2019 «Организация строительства». В Кодексе содержатся сведения по этапам выполнения строительного контроля

---

и задачам, решаемым при нем, указаны также лица, выполняющие данный контроль. В разделе 9 СП 48.13330.2019 описана детальная последовательность осуществления строительного контроля.

К настоящему времени также разработан проект свода правил «Строительный контроль объектов капитального строительства», находящийся в общем доступе с лета 2023 года. Он содержит описание процессов, которые необходимо выполнять при входном, операционном и приемочных контролях, для основных видов строительного-монтажных работ. Поскольку свод правил не введен в действие, его положения на практике не применяются.

Как известно, основным производственным видом контроля в строительстве является операционный контроль, его основными задачами являются: обеспечение соответствия выполняемых СМР проекту и требованиям нормативных документов; своевременное выявление дефектов и причин их возникновения, принятие мер по их устранению; повышение ответственности непосредственных исполнителей (рабочих, звеньев, бригад, линейных специалистов) за качество выполненных ими работ [5].

Из задач операционного контроля следует, что специалист, осуществляющий контроль (мастер или прораб), должен использовать значительное количество актуальных нормативных и методических документов. И чем больше видов работ необходимо контролировать, тем больший объем требований следует применять в производственной деятельности такого специалиста. В связи с этим, для обеспечения унификации требований к контролю качества различных строительных работ, широкое применение получили схемы операционного контроля качества (СОКК), разработанные для различных строительного-монтажных работ. Каждая СОКК включает следующие унифицированные информационные блоки (см. рис. 1).

---

Как было отмечено выше, СОКК разработаны для основных видов строительно-монтажных работ [5]: устройство (монтаж) несущих и ограждающих конструкций; кладочные работы; отделка, основные виды гидроизоляции и т. д. Для монтажа гидрошпонок схемы до настоящего времени не разработано.

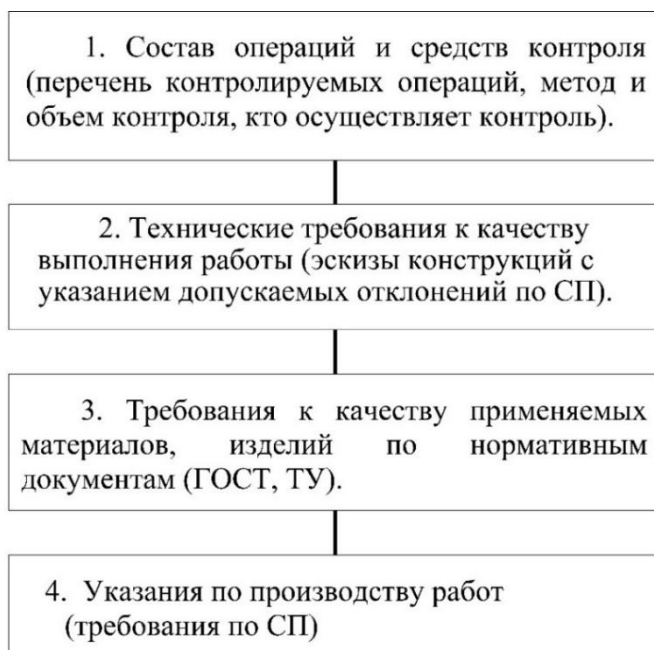


Рис. 1. – Унифицированные информационные блоки схемы операционного контроля качества

На практике это приводит к появлению различных построечных дефектов. Например, при устройстве гидроизоляции технологического шва с использованием полимерных гидрошпонок распространенными дефектами являются: некачественно выполненное соединение гидрошпонки по длине (см. рис. 2а), смещение гидрошпонки относительно проектного положения (центральной части сечения) к рабочей арматуре (см. рис. 2б), механическое повреждение гидрошпонки при ее установке (см. рис. 2в) и т. д.

Дефекты в гидроизоляции не только вызывают протечки через ответственные и уязвимые участки подземной конструкции, но также снижают долговечность конструкции и другие ее эксплуатационные качества [6,7]. Несмотря на достаточно протяженный опыт применения полимерных



производителей (руководство по применению гидроизоляционных материалов ООО «ИКОПАЛ, руководство по проектированию и монтажу гидрошпонок АО «Технониколь», Технологическая карта по монтажу гидрошпонок АКВАСТОП ТК-100299864.196-2014, Sika and Tricosal Waterstops) были определены требования к качеству самих изделий гидрошпонки, а также к их монтажу, которые являются универсальными для большинства видов внутренних гидрошпонок, выполненных из полимерных материалов или металла. Полученные сведения стали основой для формирования информационных блоков СОКК. По результатам проведенных экспериментальных исследований [9] была разработана графическая схема с основными допусками по монтажу листовой металлической гидрошпонки (см. рис. 3).

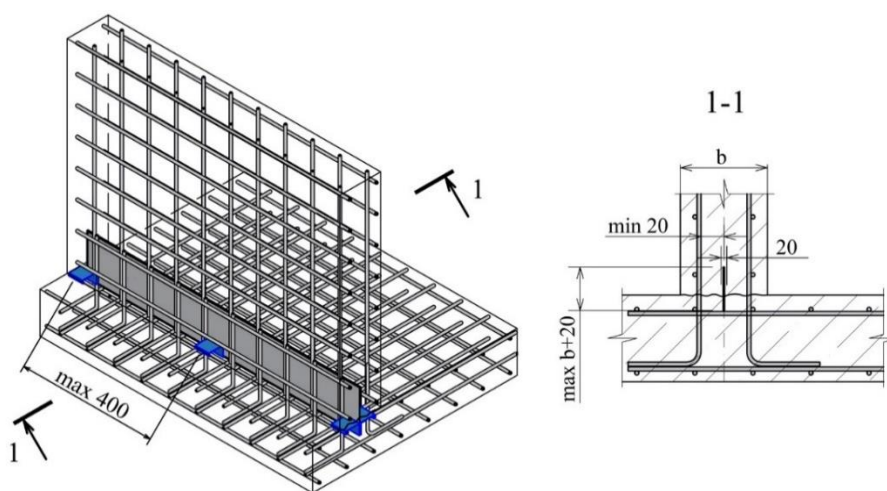


Рис. 3. Схема основных допусков по монтажу листовой металлической гидрошпонки в технологическом шве бетонирования (стык вертикальной и горизонтальной конструкции)

Самой объемной частью разработанного СОКК является таблица, содержащая унифицированные сведения по этапам производственного контроля монтажа, а именно: технологические операции и средств контроля (см. таблицу №1).

Таблица №1

Состав операций и средства контроля  
 при монтаже металлических гидрошпонок

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
1	2	3	4
Подготовительные работы	Проверить: – наличие сопроводительных документов на металлическую гидрошпонку, крепежные элементы; – наличие акта освидетельствования (приемки) ранее выполненных работ по арматурным и опалубочным работам; – качество поверхности металлической гидрошпонки; – качество очистки поверхности металлических гидрошпонок от пыли, грязи, пятен и следов жира, масла, нефти и нефтепродуктов	Визуальный  То же  «»  «»	Паспорта (сертификаты), общий журнал работ, акт освидетельствования (приемки) работ, общий журнал работ
Монтаж гидрошпонок	Контролировать: – установку и закрепление в соответствии с рабочей документацией металлических гидрошпонок; – правильность монтажа гидрошпонок в плане и высоте; – устройство стыков металлических гидрошпонок; – надежность фиксации в арматурном каркасе; – зазор между арматурным стержнем и	Визуальный, измерительный  То же  Визуальный  То же  Визуальный, измерительный	Журнал гидроизоляционных работ (общий журнал работ); журнал бетонных работ



1	2	3	4
Приемка выполненных работ	Проверить: – внешний вид стыков; – расположение металлической гидрошпонки в теле бетона;	Визуальный Измерительный	Акт освидетельствования скрытых работ
Контрольно-измерительный инструмент: линейка измерительная, рулетка			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), инженер – в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзор заказчика.			

В итоге получен материал, который содержит в описательной части необходимую информацию для ее включения в проект производства работ [10]: данные по описанию условий качества монтажа металлических гидрошпонок и перечень допусков, возможных отклонений, согласованных с действующими нормативными документами.

Разработанная СОКК является важным элементом в исследованиях по технологиям современной гидроизоляции, выполняемых в настоящее время в Уральской федеральном университете, для обеспечения комплексной надежности системы гидроизоляции зданий или сооружений.

### Выводы

Развитие технологий, появление новых материалов и изделий, а также ужесточение требований к потребительскому качеству результатов работ обуславливают необходимость непрерывного совершенствования как проектных, так и организационно-технологических решений в строительстве. Методическое обеспечение качественного выполнения таких решений является важной, актуальной и комплексной задачей строительного производства. Представленный в работе опыт разработки схемы операционного контроля качества на монтаж листовых металлических гидрошпонок является частью ее решения. Разработанная СОКК может быть включена как в методических рекомендациях по организационно-



технологическому проектированию современной гидроизоляции, так и в технологических картах и регламентах.

### Литература

1. Курманов А.К., Аскарров Д.А. Влияние уровня подземных вод при строительстве и реконструкции зданий и сооружений // Наука и техника Казахстана. 2017. – № 1-2. – С. 20-24.

2. Бернгардт, К.В., Воробьев А.В., Фомин Н.И., Зотеева Е. Э. Подтопление зданий в условиях комплексной городской застройки – Якутск: Международный центр научно-исследовательских проектов, 2016. – С. 467-471.

3. Byggarbetsplatsens teknikhandbok / Storgatan: Sveriges Byggindustrier, 2012. 355 p.

4. Склярченко А.В., Виноградова Е.В. Современные способы контроля качества работ при строительстве многоэтажных жилых домов // Инженерный вестник Дона. 2021. №7. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2021/7038.

5. Летчфорд, А.Н., Шинкевич В.А., Шинкевич П.В. Схемы операционного контроля качества строительных, ремонтно-строительных и монтажных работ – СПб: «Центр качества строительства», 2014. – 231 с.

6. Соловьёв В.Г., Шувалова Е.А., Орехова А.Ю., Тюрина А.А. Анализ дефектов и повреждений железобетонных конструкций, характерных для подземных сооружений, на примере защитных сооружений гражданской обороны // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2019. №9. С. 124-133.

7. Сысоев А.К. Долговечность железобетонных и металлических конструкций подземного сооружения // Инженерный вестник Дона. 2019. №1. ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5628.

---

8. Comprehensive Study on Waterstops // Structural Guide URL: structuralguide.com/ (дата обращения: 16.04).

9. Васильев, А.В., Савватеев В.А., Фомин Н.И., Антипин В.В. Испытания металлических гидрошпонок для гидроизоляции технологических швов // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2023. – Т. 13. – № 2 (45). – С. 227-238.

10. Баулин А.В., Перунов А.С. Строительный контроль в проекте производства работ // Инженерный вестник Дона. 2021. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2021/6909.

### References

1. Kurmanov A.K., Askarov D.A. Nauka i texnika Kazaxstana. 2017. № 1-2. p. 20.

2. Bergardt, K.V., Vorobev A.V., Fomin N.I., Zoteeva E.E. Podtoplenie zdaniy v usloviyax kompleksnoj gorodskoj zastrojki [Flooding of buildings in complex urban development]. Yakutsk: Mezhdunarodnyj centr nauchno-issledovatel'skix proektov, 2016. p. 467.

3. Byggarbetsplatsens teknikhandbok Storgatan: Sveriges Byggindustrier, 2012. p. 355.

4. Sklyarenko A. V., Vinogradova E. V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. №7. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n7y2021/7038.

5. Letchford, A.N., Shinkevich V. A., Shinkevich P. V. Sxemy operacionnogo kontrolya kachestva stroitelnyx, remontno-stroitelnyx i montazhnyx robot [Schemes of operational quality control of construction, repair and construction and installation works]. SPB: «Centr kachestva stroitelstva». 2014. p. 231.

6. Solovyov V.G., Shuvalova E.A., Orexova A.Y., Tyurina A.A. Izvestiya vuzov. Investicii. Stroitelstvo. Nedvizhimost. 2019. №9. p. 124.

7. Sysoev A.K. Inzhenernyj vestnik Dona. 2019. №1. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2019/5628.



8. Comprehensive Study on Waterstops. Structural Guide URL: structuralguide.com.

9. Vasilev, A.V., Savvateev V. A., Fomin N. I., Antipin V. V. Izvestiya vuzov. Investicii. Stroitelstvo. Nedvizhimost. 2023. T. 13. № 2 (45). p. 227.

10. Baulin A. V., Perunov A. S. Inzhenernyj vestnik Dona. 2021. №4. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2021/6909.

**Дата поступления: 8.03.2024**

**Дата публикации: 29.04.2024**