

ANJUMAN | КОНФЕРЕНЦИЯ | CONFERENCES

O'ZBEKISTONDA ILMIY TADQIQOTLAR: DAVRIY ANJUMANLAR

DAVRIYLIGI: 2018 | 2022

2022



Nocturne No. 20 in C Sharp Minor, Op. posth
Frédéric François Chopin



FRIDERIK SHOPEN
(1810-1849)

NOYABR

№46



CONFERENCES.UZ

Toshkent shahar, Amir
Temur ko'chasi, pr.1, 2-uy.

+998 97 420 88 81

+998 94 404 00 00

www.taqiqot.uz

www.conferences.uz



**ЎЗБЕКИСТОНДА ИЛМИЙ
ТАДҚИҚОТЛАР: ДАВРИЙ
АНЖУМАНЛАР:
16-ҚИСМ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
УЗБЕКИСТАНА: СЕРИЯ
КОНФЕРЕНЦИЙ:
ЧАСТЬ-16**

**NATIONAL RESEARCHES OF
UZBEKISTAN: CONFERENCES
SERIES:
PART-16**

ТОШКЕНТ-2022



УУК 001 (062)
КБК 72я43

“Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар: Даврий анжуманлар:” [Тошкент; 2022]

“Ўзбекистонда илмий тадқиқотлар: Даврий анжуманлар:” мавзусидаги республика 46-қўп тармоқли илмий масофавий онлайн конференция материаллари тўплами, 30 ноябрь 2022 йил. - Тошкент: «Tadqiqot», 2022. - 11 б.

Ушбу Республика-илмий онлайн даврий анжуманлар Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича Ҳаракатлар стратегиясида кўзда тутилган вазифа - илмий изланиш ютуқларини амалиётга жорий этиш йўли билан фан соҳаларини ривожлантиришга бағишланган.

Ушбу Республика илмий анжуманлари таълим соҳасида меҳнат қилиб келаётган профессор - ўқитувчи ва талаба-ўқувчилар томонидан тайёрланган илмий тезислар киритилган бўлиб, унда таълим тизимида илғор замонавий ютуқлар, натижалар, муаммолар, ечимини кутаётган вазифалар ва илм-фан тараққиётининг истиқболдаги режалари таҳтил қилинган конференцияси.

Масъул муҳаррир: Файзиев Шохруд Фармонович, ю.ф.д., доцент.

1. Ҳуқуқий тадқиқотлар йўналиши

Профессор в.б., ю.ф.н. Юсувалиева Рахима (Жахон иқтисодиёти ва дипломатия университети)

2. Фалсафа ва ҳаёт соҳасидаги қарашлар

Доцент Норматова Дилдора Эсоналиевна (Фарғона давлат университети)

3. Тарих саҳифаларидаги изланишлар

Исмаилов Ҳусанбой Маҳаммадқосим ўғли (Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Таълим сифатини назорат қилиш давлат инспекцияси)

4. Социология ва политологиянинг жамиятимизда тутган ўрни

Доцент Уринбоев Хошимжон Бунатович (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

5. Давлат бошқаруви

Доцент Шакирова Шоҳида Юсуповна «Тараққиёт стратегияси» маркази муҳаррири

6. Журналистика

Тошбоева Барнохон Одилжоновна (Андижон давлат университети)

7. Филология фанларини ривожлантириш йўлидаги тадқиқотлар

Самигова Умида Ҳамидуллаевна (Тошкент вилоят халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази)



8.Адабиёт

PhD Абдумажидова Дилдора Рахматуллаевна (Тошкент Молия институти)

9.Иқтисодиётда инновацияларнинг тутган ўрни

Phd Вохидова Мехри Хасанова (Тошкент давлат шарқшунослик институти)

10.Педагогика ва психология соҳаларидаги инновациялар

Турсунназарова Эльвира Тахировна (Навоий вилоят халқ таълими ходимларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш ҳудудий маркази)

11.Жисмоний тарбия ва спорт

Усмонова Дилфузахон Иброхимовна (Жисмоний тарбия ва спорт университети)

12.Маданият ва санъат соҳаларини ривожлантириш

Тоштемиров Отабек Абидович (Фарғона политехника институти)

13.Архитектура ва дизайн йўналиши ривожланиши

Бобохонов Олтибой Рахмонович (Сурхандарё вилояти техника филиали)

14.Тасвирий санъат ва дизайн

Доцент Чариев Турсун Хуваевич (Ўзбекистон давлат консерваторияси)

15.Муסיқа ва ҳаёт

Доцент Чариев Турсун Хуваевич (Ўзбекистон давлат консерваторияси)

16.Техника ва технология соҳасидаги инновациялар

Доцент Нормирзаев Абдуқайом Раҳимбердиевич (Наманган муҳандислик-қурилиш институти)

17.Физика-математика фанлари ютуқлари

Доцент Соҳадалиев Абдурашид Мамадалиевич (Наманган муҳандислик-технология институти)

18.Биомедицина ва амалиёт соҳасидаги илмий изланишлар

Т.ф.д., доцент Маматова Нодира Мухтаровна (Тошкент давлат стоматология институти)

19.Фармацевтика

Жалилов Фазлиддин Содиқович, фарм.ф.н., доцент, Тошкент фармацевтика институти, Дори воситаларини стандартлаштириш ва сифат менежменти кафедраси мудири

20.Ветеринария

Жалилов Фазлиддин Содиқович, фарм.ф.н., доцент, Тошкент фармацевтика институти, Дори воситаларини стандартлаштириш ва сифат менежменти кафедраси мудири

21.Кимё фанлари ютуқлари

Рахмонова Доно Қаххоровна (Навоий вилояти табиий фанлар методисти)



22.Биология ва экология соҳасидаги инновациялар

Йўлдошев Лазиз Толибович (Бухоро давлат университети)

23.Агропроцессинг ривожланиш йўналишлари

Доцент Сувонов Боймурод Ўралович (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)

24.Геология-минерология соҳасидаги инновациялар

Phd доцент Қаҳҳоров Ўктам Абдурахимович (Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти)

25.География

Йўлдошев Лазиз Толибович (Бухоро давлат университети)

Тўпламга киритилган тезислардаги маълумотларнинг ҳаққонийлиги ва иқтибосларнинг тўғрилигига муаллифлар масъулдир.

© Муаллифлар жамоаси

© Tadqiqot.uz

PageMaker\Верстка\Саҳифаловчи: Шахрам Файзиев

Контакт редакций научных журналов. tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot, город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000

ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ СОҲАСИДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР

1. Байматова Наргиза Тухтабаевна, Закирова Камила Ахаджанова, АбраеваМафтунаОлтибоевна	
ИЗМЕРЕНИЯ НА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ	7
2. М.М. Махмудов, Г.Р. Марупова	
ТУРЛИ БОҒЛОВЧИЛИ МИНЕРАЛВАТАЛАРНИНГ СОРБЦИОН ХУСУСИЯТЛАРИ	12



ТЕХНИКА ВА ТЕХНОЛОГИЯ СОҲАСИДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР

ИЗМЕРЕНИЯ НА ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИХ ЛИНИЯХ СВЯЗИ

Байматова Наргиза Тухтабаевна
ст.преп, Ташкентский Государственный
Технический Университета
имени Ислама Каримова.

Закирова Камила Ахаджанова
магистр, Ташкентский Государственный
Технический Университета
имени Ислама Каримова.

Абраева Мафтуна Олтибоевна
магистр, Ташкентский Государственный
Технический Университета
имени Ислама Каримова
Телефон: +998912299244
E-mail:maftunabrayeva0404@gmail.com

АННОТАЦИЯ. Когда говорят об измерениях ВОЛС, прежде всего имеют в виду измерения оптических потерь в волокне. Действительно, в первую очередь именно потери мощности излучения (а не дисперсия) становятся определяющим критерием, ограничивающим длину ретрансляционного участка линии связи. Информация, полученная в результате измерения уровня мощности сигнала в линии, понимание того, как меняется мощность этого сигнала, дает возможность судить о качестве построенной ВОЛС. И правильно получать эту информацию, уметь её интерпретировать и обрабатывать — очень важный момент в работе специалистов, имеющих дело с волоконно-оптической техникой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: измерения, волоконно оптический связь, потери, изгибы, причины потер, оптический рефлектометр, затухания сигнала.

Измерения на волоконно-оптических линиях связи (ВОЛС), прежде всего, сводятся к измерению оптических потерь в волокне. В первую очередь именно потери мощности излучения становятся определяющим критерием, ограничивающим длину ретрансляционного участка линии связи. Информация, полученная в результате измерения уровня мощности сигнала в линии и как меняется мощность этого сигнала, дает возможность судить о качестве работы ВОЛС.

Причины потерь в волокне. Потери измеряют в децибелах (дБ) и описывают отношение сигнала прошедшего через линию и сигнала, введенного в линию. Потери в линии связи будут всегда, избавиться от них невозможно, поэтому требуется принять меры, чтобы их минимизировать. Причин возникновения этих потерь много и необходимо точно понимать их характер: затухание сигнала в оптическом волокне за счёт рассеяния и поглощения излучения, потери на изгибах волокна, потери на сварных соединениях, потери на разъёмных соединениях, потери на пассивных компонентах линии (сплиттеры, фильтры, мультиплексоры, аттенюаторы и т. п.).

Следующей причиной потерь служат изгибы оптического волокна (ОВ). Принято разделять их на два типа — микро- и макроизгибы. В первом случае речь идет о незначительном, но неизбежном изгибе волокон при размещении их в кабеле. Этот изгиб присутствует по всей длине кабеля и проконтролировать его мы не в состоянии, но его вклад в потери ничтожен. Потери при макроизгибах появляются уже по вине человека, который работает с волоконно-оптическим кабелем. Основная причина изогнутого волокна в построенной ВОЛС — неправильно проложенный кабель. В некоторых случаях — нарушения при



монтаже кросса или муфты. Чем больше изгиб, тем больше потери. Причиной появления потерь на месте изгиба служит простое физическое явление — угол падения света на границу раздела сердцевин и оболочки превышает критический и часть излучения выходит из сердцевин. При этом, чем больше длина волны, тем больше будет величина потерь.

Потери на сварных соединениях появляются, в основном, из-за несовпадения сердцевин соединяемых волокон, которая может быть вызвана нарушением геометрии сечения ОВ. В этом случае ответственность за качество сварных несёт, если можно так выразиться, сварочный аппарат. Именно технология юстировки волокон перед сваркой, распознавание компьютером сварочного аппарата местоположения сердцевин ОВ и определяет качество сварки в плане потерь. Разные марки волокон могут иметь разные диаметры сердцевин, разные допуски на эксцентриситет и аппарат должен уметь с ними работать. При этом, разумеется, необходимо соблюдение всех сопутствующих требований к подготовке ОВ к сварке, чтобы соединение не имело дополнительных дефектов. Любой дефект сразу же переводит сварное соединение в разряд некачественного, даже без измерений. Качественным же сварное соединение обычно считается, если потери не превышают 0,05 дБ (на длине волны 1550 нм). Необходимо также помнить, что потери на стыке оцениваются только при измерении с двух сторон.

Потери на разъёмных соединениях, проще говоря — на разъёмах, вносят потери гораздо большие, нежели на сварках ОВ. За счёт того, что между поверхностями коннекторов всегда присутствует небольшой воздушный зазор, на соединение теряется гораздо больше полезного сигнала. Величину потерь, допустимых на таком соединении, принято считать равной 0,5 дБ. При этом надо понимать, что складывается эта величина из потерь на поверхностях двух коннекторов, и каков вклад каждого из них, точно определить невозможно. Величину потерь на коннекторе контролируют на производстве, но, как показывает практика, и здесь не всегда достигается хороший результат, поскольку серийное производство оптических шнуров подразумевает выборочный контроль. Поэтому для подключения измерительных приборов к тестируемой линии рекомендуется использовать прецизионные шнуры, которые проходят поштучный контроль и соответствуют более высоким требованиям.

Методы измерения затухания сигнала в волокне.

Для контроля качества волоконно-оптических линий связи путем измерения в них потерь необходимо и достаточно применения двух типов измерительной аппаратуры. Это оптические тестеры (OLTS — Optical Loss Test Set), позволяющие измерять полные потери в линии и оптические рефлектометры (OTDR — Optical Time Domain Reflectometer), с помощью которых можно измерять распределение потерь вдоль линии[1].

Отличие в их применении заключается в том, что при использовании тестера необходимо использовать два устройства и подключаться к обоим концам линии, в то время как рефлектометр для измерения нужно подключать к линии только на одном конце. Разница обусловлена различными принципами измерения потерь. Оптический тестер, который в общем случае представляет из себя комплект из двух устройств — источника оптической мощности и измерителя оптической мощности, — проводит прямые измерения, то есть для определения потерь сравнивается уровень мощности на входе в линию и на выходе из неё. Разница в дБ и будет искомым результатом. Рефлектометр же, будучи подключённым только с одного конца ВОЛС, зондирует волокно тестовыми импульсами и получает отклик в обратном направлении, вызванный обратным рассеянием в волокне. Анализируя этот отклик, процессор рефлектометра рассчитывает, сколько оптической мощности теряет сигнал в каждой точке ОВ. Такой вид определения потерь можно назвать косвенным. Именно с этим, с погрешностью косвенного метода, связаны некоторые приближения в подсчёте полных потерь в линии. Этим же объясняется и превосходство по точности оптических тестеров. Помимо этого, тестером можно измерять потери в линиях любой протяжённости (от 0 м), в то время как рефлектометр не позволяет оценить потери в коротких, порядка нескольких метров волокнах (оптические шнуры)[2].

Принимая во внимания перечисленные отличия, можно описать задачи, которые решаются двумя этими типами приборов: тестером- измерение полных потерь в линии связи и тестирование оптических шнуров. Рефлектометром- проверка качества ОВ кабеля на



барабане (входной контроль), оценка качества сварных соединений ОВ, измерение полных потерь в линии связи (приблизительно), поиск и локализация повреждений ОВ на линии.

Принцип работы рефлектометра

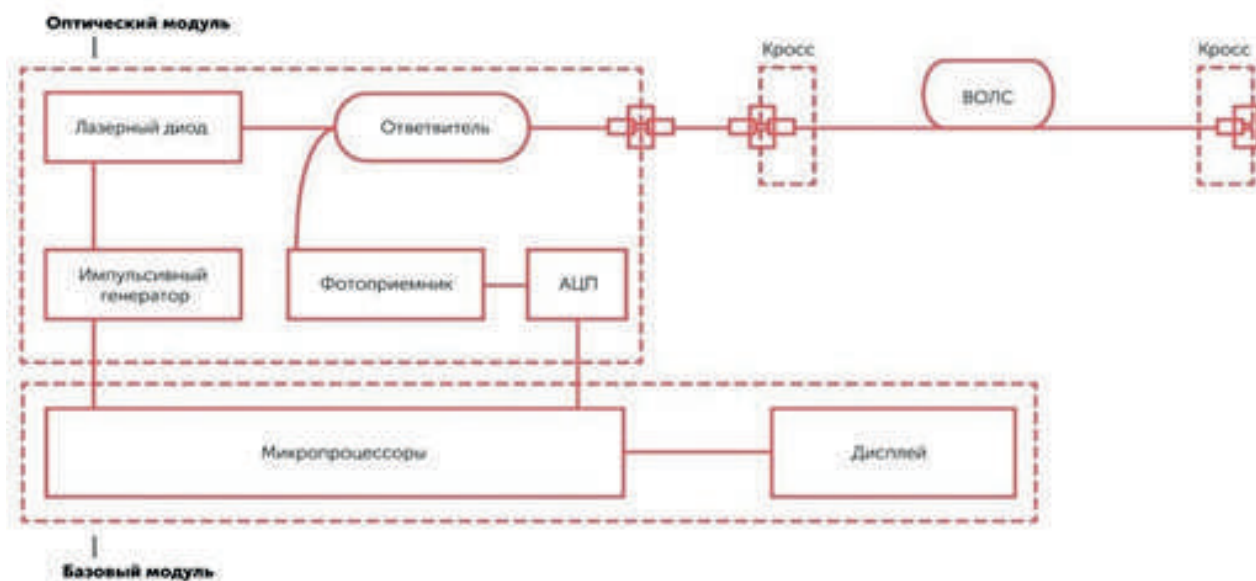


Рис. 1. Структурная схема рефлектометра.

На рис. 1 показана схема OTDR, по которой наглядно можно пояснить принцип работы рефлектометра. Как правило, в состав прибора входят два основных блока. Базовый модуль содержит основной корпус, дисплей, органы управления и самую важную часть — процессор. Второй блок — оптический, в нём располагается электроника, отвечающая за генерацию оптических сигналов, источник излучения и различные оптические порты.

В измерительный порт вставляется коннектор оптического шнура (патч-корда), которым прибор подключается к тестируемому волокну линии. При запуске процесса измерения процессор даёт команду на формирование зондирующего импульса определенной мощности и длительности. Генератор формирует его в электрической форме, лазерный диод преобразует его в оптическое излучение определенной длины волны и посылает в линию. Импульс проходит через оптический порт и распространяется далее в волокне линии. В каждой точке ОВ свет испытывает рассеяние. Совсем незначительная часть света рассеивается во все стороны, причём большая его часть рассеивается в обратном направлении. Эта часть возвращается по волокну обратно и, пройдя входной порт, через ответитель попадает на фотоприёмник. Этот элемент обладает очень высокой чувствительностью, что позволяет ему улавливать сигнал, в тысячи раз ослабленный по сравнению с уровнем мощности зондирующего импульса. Сигнал регистрируется на протяжении определенного времени, оцифровывается (АЦП) и анализируется процессором. Результатом обработки этого цифрового сигнала будет некая зависимость уровня мощности от времени. Для удобства временная шкала пересчитывается в шкалу расстояний и на экран выводится результирующая кривая, характеризующая уровень обратного рассеяния в каждой точке тестируемого ОВ. Эта кривая называется рефлектограммой.

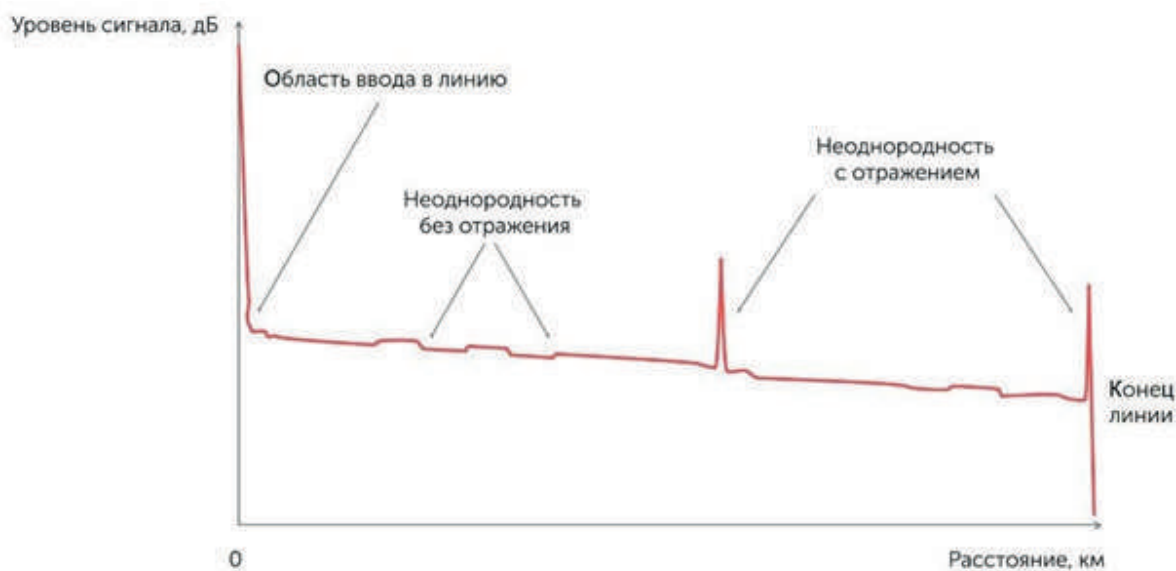


Рис. 2. Общий вид рефлектограммы

На рис. 2 можно увидеть рефлектограмму, содержащую несколько характерных участков, соответствующих различным неоднородностям в ОВ. Эти неоднородности принято называть событиями.

Чтобы получить значения потерь, возникающих в той или иной части линии, необходимо прежде всего правильно интерпретировать всё, что видно на этой кривой.

Основными типами событий можно назвать следующие:

- Всплеск уровня обратного сигнала на вводе в линию, обусловленный отражением от вводного коннектора;
- Пологие участки линейного вида, расположенные между неоднородностями, соответствующие участкам целого волокна, в которых изменение уровня обратного сигнала обусловлены равномерным затуханием за счёт рассеяния и поглощения. Угол наклона таких участков прямо пропорционален величине километрического затухания;
- События без отражения, характерные для сварных соединений и изгибов. Отображаются в виде «ступенек» изменения уровня обратного сигнала;
- События с отражением, характерные для разъёмных соединений, микротрещин, торцов ОВ. На рефлектограмме отображаются в виде резких всплесков уровня;
- Изменение уровня обратного сигнала разного вида, но с обязательным последующим спадом до уровня шумов, характерное для конца линии. Различный вид обусловлен разным состоянием конца линии — тип установленного коннектора (UPC/APC) или его отсутствие (скол ОВ может иметь отражение, а может полностью рассеивать свет).

Оптические рефлектометры могут производить измерения на различных длинах волн. Как правило, длины волн выбираются производителями в соответствии с рабочими диапазонами (окнами прозрачности) оптических волокон.

Хотя километрическое затухание в ОВ различно на разных длинах волн, принципы и методы проведения измерений являются одинаковыми для всех длин волн. Если для отчёта не требуется предоставить результаты измерений на нескольких длинах волн, достаточно провести измерения с $\lambda = 1550$ нм.

Под диапазоном измеряемых длин понимается длина волокна, которую рефлектометр будет изображать на рефлектограмме. Правило довольно простое — необходимо установить этот диапазон таким, чтобы на рефлектограмме уместилась вся линия целиком. Если линия будет обрываться на середине, это будет считаться недопустимым результатом.

Длительность импульса — один из самых ключевых и неоднозначных параметров. Дело в том, что при увеличении его длительности, можно обнаружить такой эффект, как увеличение так называемых «мёртвых зон» после отражающих неоднородностей. Мёртвой зоной называют участок рефлектограммы, на котором нельзя получить никакой информации об истинном уровне обратного сигнала. Связано это с тем, что всё время, которое



испускается зондирующий импульс, рефлектометр будет получать и отклик от него. Этот отклик будет иметь вид резкого всплеска. И чем длиннее импульс, тем дольше будет этот всплеск перекрывать любые события, следующие за этим отражением.

Заключение

Современные рефлектометры определяют значения оптических потерь на участках волокна, соединительных стыках и в местах возникновения дефектов. Оценка значения оптических потерь, производится в рефлектометрах на основании отраженного излучения. Данный метод заведомо предусматривает определенную точность измерения, но вместе с тем, с помощью рефлектометрии можно определить, какой из элементов ВОЛС вносит наибольший вклад в общие потери, и тем самым, позволяет осуществлять детализацию линии по ее составным элементам[3]. Технические характеристики рефлектометров измеренные в стандартных условиях, как правило не связаны с характеристиками конкретного тестируемого объекта, а зависят только от возможностей устройства. По известным техническим характеристикам можно определить возможный диапазон применения конкретного прибора при требуемой точности измерений в конкретных условиях.

Литература

1. Андреев В.А. Измерения на ВОЛП методом обратного рассеяния. Учебное пособие для ВУЗов / В.А. Андреев, В.А. Бурдин, В.С. Баскаков, А.Л. Косова – Самара: СРТТЦ ПГАТИ, 2000. – 107 с.: ил.
2. Акопов С.Г., Васильев Н.А., Поляков М.И. Использование бриллюэновского рефлектометра при испытаниях оптического кабеля на растяжение / LIGHTWAVE RussianEdition №1 2006, www.lightwave-russia.com.
3. Аджемов, А. С. Перспективные направления развития оптических сетей связи / А. С. Аджемов, А. Б. Васильев, А. Е. Кучерявый // Электросвязь. – 2008. – №10. – С. 6–7.



УДК 691+532.5

ТУРЛИ БОҒЛОВЧИЛИ МИНЕРАЛВАТАЛАРНИНГ СОРБЦИОН ХУСУСИЯТЛАРИ

Т.ф.н., доцент **М.М. Махмудов,**
Г.Р. Марупова (СамДАҚУ)

В статье приведены аналитические выражения изотерм сорбции минераловатных связующем различной плотности для диапазона относительной влажности воздуха от 30 до 100 %.

The article presents analytical expressions for the sorption isotherms of mineral wool binders of various densities for the range of relative air humidity from 30 to 100%.

Биноларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларнинг эксплуатацион сифатларини йиллар давомида барқарор таъминлашда уларни ташкил қиладиган материаллар қатламларида намликнинг ностационар ташқи ва ички муҳит шароитида қандай ўзгариши ҳақида маълумотга эга бўлиш муҳим масалалар. Бундай шароит учун конструкцияларнинг намлик режимини ҳисоблашнинг математик усуллари ишлаб чиқилган [1] ва бунда материаллар намлигининг муҳитга боғлиқ ҳолда ўзгариши, бошланғич намликнинг конструкция намлик режимига таъсири ҳисобга олинади.

Иссиқлик ўтказувчанликка ўхшашлигига асосланиб ностационар шароитдаги текис девор орқали сув буғи диффузияси учун олинган қуйидаги(1) дифференциал тенгламани ечиш орқали бу масалани ҳал этиш мумкин.

$$\frac{\partial e}{\partial z} = \frac{\mu}{\xi \cdot \lambda} \cdot \frac{\partial^2 e}{\partial x^2}, \quad (1)$$

бу ерда e – сув буғининг парциал босими, мм сим.уст.; μ – материалнинг буғ ўтказувчанлик коэффициенти, г/(м·соат·мм сим.уст.); ξ – материалнинг солиштирма буғ сиғими, г/кг·мм сим.уст.

Формуладаги солиштирма буғ сиғими ξ нинг қиймати ҳатто битта материал учун ҳам доимий эмас, температура ўзгариши билан у сезиларли даражада ўзгаради. Буни ҳисобга олиш учун 1 кг материалдаги ҳаво нисбий намлигини 0 дан 100 % гача кўтариш учун керак бўлган намликнинг граммда ўлчанадиган миқдорини билдирувчи “Нисбий буғ сиғими” деган тушунча (ξ_0 , г/кг) киритилади. ξ ва ξ_0 катталиклари орасида қуйидаги боғланиш мавжуд [1]:

$$\xi = \xi_0 / E, \quad (2)$$

бу ерда E – температура t га мос сув буғларининг максимал парциал босими, мм сим.уст.

Маълумки, конструкцияларнинг намлик режимини ҳисоблашда нисбий буғ сиғимининг қиймати материалнинг сорбция изотермасидан аниқланади. Сорбция изотермалари эгри чизиқ бўлганлиги сабабли изотерманинг алоҳида участкаларида нисбий буғ сиғими ξ_0 турли қийматларга эга бўлади. Изотерманинг кичик бўлаги учун материал нисбий буғ сиғимининг ўртача қийматини қуйидаги формула билан аниқлаш тавсия қилинган [1]:

$$\xi_{0,cr} = \frac{\omega_2 - \omega_1}{\varphi_2 - \varphi_1} \cdot 1000, \quad (3)$$

бу ерда ω_1 ва ω_2 - изотерманинг шу қисмидаги материалнинг энг кичик ва энг катта намлиги, %; φ_1 ва φ_2 - шу намликларга мос ҳаво нисбий намлигининг қийматлари; 1000 – % нисбатларни г/кг га айлантириш учун киритилган кўпайтма.

Юқоридаги(3) формула асосида, ҳаво нисбий намлигининг аниқ қийматига тўғри келадиган нисбий буғ сиғимининг қийматини қуйидагича ҳисоблаш мумкин:



$$\xi_0 = \frac{d\omega}{d\varphi} \cdot 1000. \quad (4)$$

Демак, материалнинг сорбция изотермаси формуласи маълум бўлса, конструкция намлик режимини компьютер дастурлар ёрдамида ҳисоблашда фойдаланиш учун ξ_0 нинг φ га боғлиқлик қонуниятини аналитик йўл билан аниқлаш мумкин бўлади.

Биоларнинг қурилиш конструкциялари эксплуатация қилинадиган шароитларда конструкциянинг қатламларидаги ҳавонинг нисбий намлиги, одатда, 40 % дан паст бўлмайди. Шу боисдан, материаллар сорбцион намлигининг ҳаво нисбий намлиги φ ўртасидаги боғлиқлиги ифодаловчи формулаларни нисбий намлик φ нинг 30 % дан 100 % гача бўлган диапазонида фойдаланиш учун тавсия қилиш етарли ҳисобланади.

Мазкур тадқиқот ишида қурилишда кенг қўлланилаётган зичлиги ҳар хил минерал вата плиталари учун сорбцион намлик ω ва ҳавонинг нисбий намлиги φ орасидаги боғлиқлиги аналитик ифодалаш учун қуйидаги кўринишдаги эмпирик формула тавсия қилинади:

$$\omega = \frac{a + b \cdot \varphi}{1 - c \cdot \varphi}. \quad (5)$$

Бу ердаги ўзгартувчи функция $(1 - c \cdot \varphi)$ даги C катталиқнинг қиймати (0 билан 1 нинг орасида ўзгаради), минералватанинг ҳар бир алоҳида зичлиги γ_0 учун кетма-кет яқинлашиш усулини қўллаган ҳолда, кўп қадамли регрессион анализ ёрдамида аниқланади. Формуладаги a ва b коэффициентлар энг кичик квадратлар усулида аниқланади. C катталиқнинг қийматини танлашда сорбцион намликнинг экспериментал қийматлари ва (5) формула ёрдамида аниқланадиган ҳисобий қийматлар орасидаги фарқлар ҳисобига содир бўладиган қолдиқ дисперсия S_o^2 нинг минимал бўлиши мезон қилиб олинди.

Бу ерда ҳар бир экспериментал нуктадаги нисбий хатолик қуйидаги формула билан аниқланди[2]:

$$\varepsilon_i = \frac{\omega_x - \omega_y}{\omega_x} \cdot 100\%.$$

Ўртача нисбий хатолик қуйидаги формула билан аниқланди:

$$\varepsilon_{\text{ypt}} = \frac{\sum |\varepsilon_i|}{n}, \quad \%.$$

Фишер критерийсининг ҳисобий қиймати қуйидаги формула билан аниқланди:

$$F_x = \frac{S_{\omega}^2}{S_o^2},$$

бу ерда S_{ω}^2 - сорбцион намлик экспериментал қийматларининг ўзининг ўртачасига нисбатан дисперсияси; унинг қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$s_{\omega}^2 = \frac{1}{n-1} \left[\sum_{i=1}^n \omega_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n \omega_i \right)^2 / n \right]; \quad (6)$$

$n=8$ – аниқланган сорбцион намликқийматларининг умумий сони; ω_i - экспериментал нукталардаги сорбцион намликнинг қийматлари, %; S_o^2 - сорбцион намликнинг экспериментал ва ҳисобий қийматлари орасидаги фарқлар ҳисобига содир бўладиган дисперсия (қолдиқ дисперсия); унинг қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$s_o^2 = \frac{1}{n-k} \sum_{i=1}^n (\omega_i - \tilde{\omega}_i)^2, \quad (7)$$

бу ерда $\tilde{\omega}_i$ - сорбцион намликнинг (5) формула билан аниқланган қийматлари, %;



$k=2$ – регрессия тенгламасидаги номаълум коэффициентлар сони.

Фишер критерийсининг жадвали қиймати F_T дисперсияларнинг озодлик даражалари $(n-1=7)$ ва $(n-k=6)$ га мос равишда жадвалдан [2] аниқланади. Маълумки, $F_x > F_T$ бўлганда материал изотерма сорбцияси учун тавсия этилган тенглама адекват ҳисобланади.

Зичлиги $\gamma_0=300$ ва 100 кг/м^3 бўлган минералвата плиталар учун сорбция изотермасининг (5) формула кўринишида берилган ифодасидаги номаълум коэффициентларни аниқлаш [3] да келтирилган эмпирик маълумотлар асосида амалга оширилди.

1-жадвалда зичлиги $\gamma_0=300$ ва 100 кг/м^3 бўлган минералвата боғловчилар учун қолдиқ дисперсия $S_{o \text{ мин}}^2$ ни аниқлаш натижалари келтирилган.

1-жадвал

Материал	Кўрса т- кичла р	Қийматлар					Регрессия коэффициенти	
							a	b
Битум боғловчи минералвата плита $\gamma_0=300 \text{ кг/м}^3$	C	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,103212	0,14603
	S_o^2	0,001018	0,000404	0,000328	0,001068	0,00306		
Синтетик боғловчи минералвата плита $\gamma_0=100 \text{ кг/м}^3$	C	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,083086	0,104339
	S_o^2	0,00173	0,40724	0,000948	0,001105	0,0019		

Зичлиги $\gamma_0=300 \text{ кг/м}^3$ битум боғловчили минералвата плита учун $c=0,87$ бўлганда энг кичик квадратлар методи ёрдамида аниқланган (5) формуладаги a ва b коэффициентларнинг қийматлари $a=0,103212$ ва $b=0,14603$ га тенг. У ҳолда зичлиги $\gamma_0=300 \text{ кг/м}^3$ бўлган битум боғловчили минералват плита учун сорбция изотермасининг эмпирик формуласи

$$\omega_x = \frac{0,103212 + 0,14603 \cdot \varphi}{1 - 0,87 \cdot \varphi} \quad (8)$$

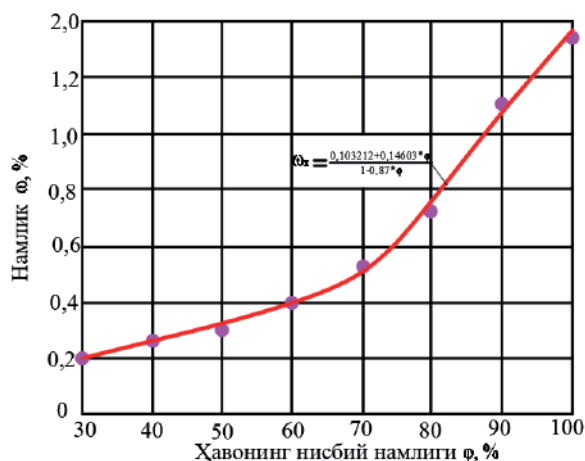
кўринишга эга бўлади. Бу тенгламанинг адекватлигини текшириш натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

$\gamma_0=300 \text{ кг/м}^3$ бўлган битум боғловчи минералвата плита учун $c=0,87$ бўлгандаги статистик маълумотлар

№	φ	ω_3	ω_x	$\omega_x - \omega_3$	$\varepsilon_i, \%$	$\varepsilon_{\text{ўрт}}, \%$	F_x	F_T
1	0,3	0,20	0,20	0	0	1,76	1010,94	4,22
2	0,4	0,25	0,25	0	0			
3	0,5	0,30	0,31	0,01	3,22			
4	0,6	0,40	0,40	0	0			
5	0,7	0,55	0,52	-0,03	-5,76			
6	0,8	0,70	0,72	0,02	2,77			
7	0,9	1,10	1,08	-0,02	-1,85			
8	1,0	1,90	1,91	0,01	0,52			

Зичлиги $\gamma_0=300 \text{ кг/м}^3$ бўлган битум боғловчи минералват плита учун сорбция изотермасининг экспериментал ва ҳисобий графиклари 1-расмда кўрсатилган.



1-расм. Зичлиги $\gamma_0=300$ кг/м³ бўлган битум боғловчили минералвата плита сорбция изотермаси: • - сорбцион намликнинг экспериментал қийматлари [3].

Зичлиги $\gamma_0=100$ кг/м³ бўлган синтетик боғловчили минералвата плита учун $C=0,87$ бўлганда энг кичик квадратлар методи ёрдамида аниқланган (5) формуладаги a ва b коэффициентларнинг қийматлари $a=0,083086$ ва $b=0,104339$ га тенг. У ҳолда зичлиги $\gamma_0=100$ кг/м³ бўлган синтетик боғловчили минералвата плита учун сорбция изотермасининг эмпирик формуласи

$$\omega_x = \frac{0,083086 + 0,104339 \cdot \varphi}{1 - 0,87 \cdot \varphi} \quad (9)$$

кўринишга эга бўлади. Бу тенгламанинг адекватлигини текшириш натижалари 3-жадвалда келтирилган.

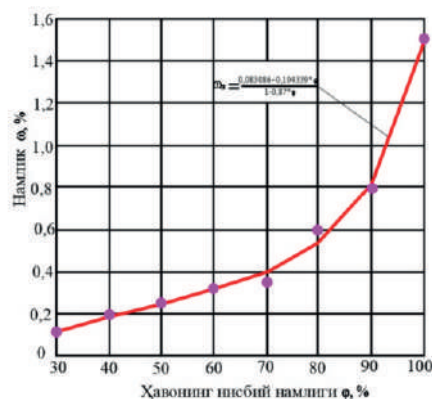
3-жадвал

$\gamma_0=100$ кг/м³ бўлган синтетик боғловчи минералват плита учун $c=0,87$ даги статистик маълумотлар

№	φ	ω_3	ω_x	$\omega_x - \omega_3$	$\varepsilon_i, \%$	$\varepsilon_{\text{гр}}, \%$	F_x	F_T
1	0,3	0,15	0,15	0	0	4,1	201,67	4,22
2	0,4	0,20	0,19	-0,01	-5,26			
3	0,5	0,25	0,24	-0,01	-4,16			
4	0,6	0,30	0,30	0	0			
5	0,7	0,35	0,40	0,05	12,5			
6	0,8	0,60	0,55	-0,05	-9,09			
7	0,9	0,8	0,81	0,01	1,23			
8	1,0	1,45	1,44	-0,01	-0,69			

Зичлиги $\gamma_0=100$ кг/м³ бўлган синтетик боғловчили минералвата плита учун сорбция изотермасининг экспериментал ва ҳисобий графиклари 2-расмда кўрсатилган.

2-расм. Зичлиги $\gamma_0=100$ кг/м³ бўлган синтетик боғловчили минералвата плитанинг сорбция изотермаси: • - сорбцион намликнинг экспериментал қийматлари [3].



Бажарилган регрессион таҳлил натижаларидан кўриниб турибдики, зичлиги $\gamma_0=300$ дан 100 кг/м³ гача бўлган турли боғловчили минералвата плиталарнинг сорбцион намлиги ω ва ҳавонинг нисбий намлиги φ орасидаги боғланишларни (8) ва (9) формулалар орқали



ифодалаш ва улардан бундай минералвата плиталар қўлланилган конструкцияларнинг намлик режимини ҳисоблашда фойдаланиш мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. – Москва, АВОК ПРЕСС, 2006. – 287 с.
2. Маҳмудов М.М. Эксперимент натижаларига ишлов бериш ва уларни шакллантириш / Ўқув қўлланма. - Самарқанд, СамДАҚИ, 2011. –164 б.
3. Руководство по расчету влажностного режима наружных ограждающих конструкций зданий/НИИСФ Госстроя СССР. – Москва, Стройиздат, 1984. -168 с.
4. Mahmudov M., Nosirova S., Rustamova D., Empirical dependence of sorption humidity of keramzybeton concrete on relative humidity of air. European Journal of Research Development and Sustainability (EJRDS). <https://www.scholarest.com> ISSN: 2660-5570

Таянч иборалар: минералвата, намлик режими, сув буғи диффузияси, сорбция изотермаси, солиштирма буғ сиғими, нисбий буғ сиғими, регрессия коэффициенти, Фишер критерийси, қолдиқ дисперсия.

ЎЗБЕКИСТОНДА ИЛМИЙ ТАДКИКОТЛАР: ДАВРИЙ АНЖУМАНЛАР: 16-ҚИСМ

Масъул мухаррир: Файзиев Шохруд Фармонович
Мусахҳиҳ: Файзиев Фаррух Фармонович
Саҳифаловчи: Шахрам Файзиев

Эълон қилиш муддати: 30.11.2022

Контакт редакций научных журналов. tadqiqot.uz
ООО Tadqiqot, город Ташкент,
улица Амира Темура пр.1, дом-2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Тел: (+998-94) 404-0000

Editorial staff of the journals of tadqiqot.uz
Tadqiqot LLC The city of Tashkent,
Amir Temur Street pr.1, House 2.
Web: <http://www.tadqiqot.uz/>; Email: info@tadqiqot.uz
Phone: (+998-94) 404-0000