

PRAN срещу PRAH

PRAH - Permeability-Reducing Admixture for Hydrostatic conditions

Добавка за намаляване на пропускливостта при хидростатични условия

PRAN - Permeability-Reducing Admixture for Non-hydrostatic conditions

Добавка за намаляване на пропускливостта при нехидростатични условия

Разликата между изпитване за абсорбция и изпитване за пропускливост

През последните години кристализиращите добавки, включително **Penetron Admix**, се наложиха и бяха признати като **единствените истински добавки за намаляване на пропускливостта при хидростатични условия (PRAH)**, съгласно класификацията на **Американския институт по бетон (ACI)**.

Кристализиращите добавки представляват **хидрофилни материали**, които реагират с водата в бетона и образуват **неразтворима кристална структура**, запечатваща порите, микропукнатините и капиллярите. Образоването на тези кристали в капилярната матрица **значително намалява пропускливостта на бетона**. Резултатът е **постоянно суха бетонова конструкция**, защитена от проникване на вода и химикали, пренасяни от водата, дори при високо хидростатично налягане.

Този метод на защита е доказано ефективен за **значително забавяне на процесите на разрушаване в бетона**, като повишава неговата **издръжливост** и **удължава експлоатационния живот** на третираните конструкции.

За разлика от кристализиращите добавки, **хидрофобните или водоотблъскващи химични вещества**, като пор – блокери (запушващи порите материали), попадат в категорията **добавки за намаляване на пропускливостта при нехидростатични условия (PRAN)**. Тези материали могат да включват различни **соли на мастни киселини (сапуни)**, **масла и мастнокиселинни производни с дълги вериги**, които са предназначени да отблъскват водата, като **покриват стените на порите и капиллярите с водоотблъскващ филм**.

Поради своя **водоотблъскващ механизъм на действие**, хидрофобните материали са ефективни при **намаляване на капилярната абсорбция в нехидростатични условия**. Поради това производителите на тези материали обикновено препоръчват **изпитване за абсорбция**, за да демонстрират ефективността на своите продукти.

Често използвани стандарти за изпитване на капилярна абсорбция са:

- **ASTM C1585** (*Standard Test Method for Measurement of Rate of Absorption of Water by Hydraulic-Cement Concretes* – стандартен метод за определяне на скоростта на абсорбция на вода от хидравлично-циментови бетони);
- **BS EN 1881-122** (*Testing Concrete – Part 122: Method for Determination of Water Absorption* – метод за определяне на водопоглъщането на бетон).

Общата процедура за измерване на абсорбцията на вода в обработена бетонна проба, използвана в тези стандарти, включва изсушаване на образеца във фурна, за да се гарантира, че не съдържа вода или влага. Масата на сухата проба се отчита преди потапянето ѝ във вода за определен период – няколко минути или часа. След изваждане на пробата от водата се измерва отново нейната маса, а водната абсорбция се изчислява по формула, определена в съответния стандарт. Получените резултати обикновено се сравняват с контролна проба.

“Тестовете за абсорбция са подходящи за PRAN добавки, тъй като при тях не се прилага вода под налягане. Хидрофобните пор-блокери имат ограничена устойчивост на хидростатично налягане, основно защото капиллярите не са физически запълнени или блокирани. Водоотблъскващото им действие издържа само при ниско налягане на водата, като целта е единствено да се ограничи проникването на вода при дъжд или влага.”

Основната причина за ограничената им ефективност е, че **хидрофобните материали не могат равномерно да покрият всички пори**. Освен това **по-големите кухини и пукнатини не могат да бъдат достатъчно защитени**. Това обикновено води до **устойчивост на хидростатично налягане от само няколко сантиметра воден стълб**.

Когато налягането се повиши, водоотблъскващият ефект се **неутрализира и преодолява**, и водата може да проникне в бетона през все още **отворената капилярна система**.

Допълнително, новообразуваните пукнатини остават **непокрити и незащитени** от хидрофобните материали, което създава сериозен риск от проникване на вода.

За разлика от тях, **кристализиращите добавки се реактивират** при наличие на вода (хидрофилен механизъм), образуват нови кристали и **„самозапечатват“** новите пукнатини в бетона.

Изпитването за абсорбция **не се препоръчва** за кристални добавки. Поради техния **хидрофилен характер**, в началото водата се **абсорбира** в втвърдения бетон. Тази вода активира химичната реакция, която образува **неразтворими кристални структури**, запечатващи всички микропукнатини и бетонни капилари.

След като капиллярите бъдат запечатани, **допълнително проникване на вода в бетона вече не е възможно**.

Поради тази причина **стойностите за абсорбция**, получени след няколко минути или часове (в зависимост от използвания стандарт), могат да бъдат **заблуждаващи и не трябва да се използват** за оценка на хидроизолационната ефективност на хидрофилни продукти.

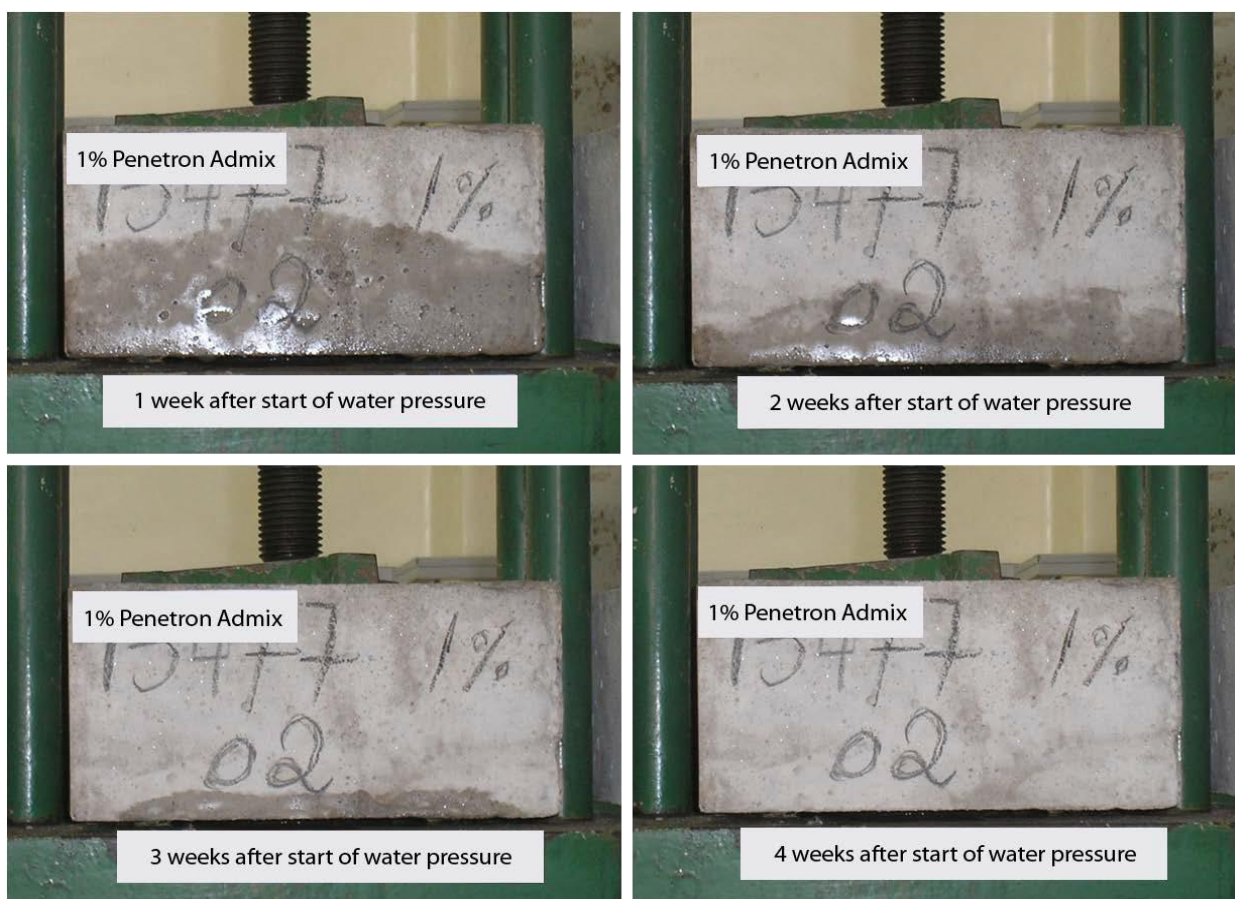
“Правилният и препоръчителен метод за изпитване на ефективността на кристалните добавки (ПРАН) е изпитването за пропускливост. Тези тестове прилагат вода под налягане, като по този начин дават значително по-точна оценка за действителната ефективност на продукта при хидростатични условия.”

Подходящи и международно приети стандарти за изпитване включват:

- **DIN 1048, част 5** (*Testing Concrete: Testing of Hardened Concrete* – изпитване на бетон: изпитване на втвърден бетон);
- **BS EN 12390-8** (*Testing Hardened Concrete – Depth of Penetration of Water under Pressure* – изпитване на втвърден бетон – дълбочина на проникване на вода под налягане);
- **ASTM D5084** (*Standard Test Methods for Measurement of Hydraulic Conductivity of Saturated Porous Materials Using a Flexible Wall Permeameter* – стандартни методи за определяне на хидравличната проводимост на наситени порести материали с използване на гъвкава стенна пермеаметърна апаратура).

Изпитванията за пропускливост установяват проникването на вода под налягане в обработени бетонни проби. В зависимост от използвания стандарт, вода се подава към втвърдена бетонна проба (обикновено отлежала 28–35 дни) под определено налягане (например 5 bar) за фиксиран период от време (например 3 дни). Непосредствено след освобождаване на налягането дълбочината на проникване на вода в пробата се измерва (например в милиметри) чрез разцепване на пробата. Получените резултати за обработената проба обикновено се сравняват с контролна проба.

Тези тестове подават вода **под налягане** и – за разлика от тестовете за абсорбция – могат да дадат реална индикация за ефективността на добавката при **хидростатични условия**. Тъй като значителна част от подадената вода в този тест се използва от **кристализиращата реакция** за образуване на кристали, **достоверна оценка на действителната ефективност** може да се постигне чрез **повтаряне на тестовия цикъл в продължение на няколко седмици** (виж изображенията от 4-седмичния тест по-долу).



Заклучение

- **Изпитването за капилярна абсорбция** е подходящо за оценка на добавки за намаляване на пропускливостта при **нехидростатични условия (PRAN)**, включително **хидрофобни пор-блокери**, тъй като при този метод **не се подава вода под налягане**.
- **Хидрофобните добавки** се използват в приложения, които **не са изложени на хидростатично налягане**, например за отблъскване на дъждовна вода или ограничаване на влага.
- **Капилярната абсорбция не е подходящ метод** за оценка на **кристализиращи добавки**, поради техния **хидрофилен характер** и първоначалната абсорбция на вода, необходима за задействане на кристалната реакция.
- **Кристализиращите добавки** са хидрофилни материали, способни да **устояват на високо хидростатично налягане**. За да се измери и сравни ефективността на бетон, третиран с кристализираща добавка, е необходимо да се извърши **изпитване за пропускливост**.

Използвани източници

- ACI 212.3R-10, *“Report on Chemical Admixtures for Concrete”*, November 2010
(„Доклад за химични добавки за бетон“)
- ACI Education Bulletin E4-12, *“Chemical Admixtures for Concrete”*, January 2013
(„Химични добавки за бетон“)
- BS 1881: Part 122: 1983, *“Testing Concrete – Part 122: Method for determination of water absorption”*
(„Изпитване на бетон – Част 122: Метод за определяне на водопоглъщането“)
- ASTM C1585-04, *“Standard Test Method for Measurement of Rate of Absorption of Water by Hydraulic-Cement Concretes”*
(„Стандартен метод за определяне на скоростта на абсорбция на вода от хидравлично-циментови бетони“)
- DIN 1048, част 5, *“Testing concrete / Testing of hardened concrete (specimens prepared in mould)”*, June 1991
(„Изпитване на бетон / Изпитване на втвърден бетон – образци, изготвени във форма“)