

Отклик на статью С.М.Якушина «Читаем СНиП 2.04.01-85:
"Внутренний водопровод и канализация зданий"» (Водоочистка.
Водоподготовка. Водоснабжение. № 4 (16), С. 52-60)*

В настоящее время СНиПы публикуются не только в «бумажном» виде, но и в Интернете. Так СНиП 2.04.01-85, упомянутый в рецензируемой статье, можно найти на сайтах <http://www.vashdom.ru/snip/20401-85> и http://www.alterplast.ru/content/files/tech_docs/sp_40.pdf, которые нашел поисковик www.google.ru по соответствующим ключевым словам. Если же в СНиПе есть формулы, то современные программные средства позволяют эти формулы «оживлять».

В статье приводится формула из СНиПа для расчета разряжения в вентилируемом канализационном стояке. Эта формула была «оживлена» в Интернете – см. рис. 1.

Расчет разряжения (Δp) в вентилируемом канализационном стояке по СП 40-102-2000.

Расчетный расход стоков, $\text{м}^3/\text{ч}$ $q_s :=$

Угол подсоединения поэтажного отвода к стояку, град $\alpha_0 :=$

Внутренний диаметр стояка, мм $D_{\text{СТ}} :=$ Внутренний диаметр поэтажного отвода, мм $d_{\text{ОТВ}} :=$

Рабочая высота стояка, м $L_{\text{СТ}} :=$

$L_{\text{СТ}} := \text{if}(L_{\text{СТ}} \geq 90 \cdot D_{\text{СТ}}, 90 \cdot D_{\text{СТ}}, D_{\text{СТ}}) = 18 \text{ м}$

$$\Delta p := \frac{366 \cdot \left[\frac{q_s}{\text{м}^3/\text{с}} \right]^{1.677}}{\left(\frac{D_{\text{СТ}}}{d_{\text{ОТВ}}} \right)^{0.71} \cdot \left(90 \cdot \frac{D_{\text{СТ}}}{L_{\text{СТ}}} \right)^{0.5}} \cdot \text{мм вод ст} = 10.4 \text{ мм вод ст}$$

Или (формула для "ручных" расчетов):

$$\Delta p := \frac{366 \cdot \left[\frac{q_s}{\text{м}^3/\text{с}} \right]^{1.677}}{\left(\frac{D_{\text{СТ}}}{d_{\text{ОТВ}}} \right)^{0.71} \cdot \left(90 \cdot \frac{D_{\text{СТ}}}{L_{\text{СТ}}} \right)^{0.5}} = 10.372$$

где, расчетный расход стоков, $\text{м}^3/\text{с}$ $q_s = 0.01$

угол подсоединения поэтажного отвода к стояку, град $\alpha_0 = 70$

внутренний диаметр стояка, м $D_{\text{СТ}} = 0.2$

внутренний диаметр поэтажного отвода, м $d_{\text{ОТВ}} = 0.07$

рабочая высота стояка, м $L_{\text{СТ}} = 18$

Рис. 1. Сетевой, интерактивный, открытый расчет разряжения в канализационном стояке

Посетитель сайта, показанного на рис. 1, может изменить исходные данные, нажать кнопку Recalculate (Пересчитать) и получить новый ответ.

Как был создан данный расчетный сайт?!

В настоящее время в расчетной практике инженеры все чаще и чаще стали использовать не языки программирования и не электронные таблицы, а специальные математические программы, наиболее популярным из которых является Mathcad [1]. Расчет, отображенный на рис. 1, был выполнен в среде этого пакета. Расчет, сделанный в среде Mathcad можно передавать потенциальным пользователям в виде файла, позволять пользователям скачивать его в Интернете. Но в этом случае пользователям придется ставить на свой компьютер сам пакет Mathcad и учиться с ним работать. Другое решение: разработчик расчета не рассылает пользователям файл, а устанавливается файл с расчетом на специальном сервере – Mathcad Calculation Server (MCS) и сообщает пользователям интернет-адрес расчета (см. заголовок рис. 1).

Сейчас почти все компьютеры, с которыми работают инженеры-проектировщики, имеют выход в Интернет. И если нужно будет рассчитать по СНиПу разряжение в канализационном стояке или какую-то другую величину, то достаточно обратиться к соответствующему сайту в Интернете. Это идет в русле тенденции, которая серьезно изменит жизнь пользователей компьютеров в течение ближайшее время. Тенденция эта заключается в развитии так называемых *облачных вычислений* (cloud computing) – предоставление пользователям компьютеров удаленных вычислительных мощностей и дискового пространства («облаков»), а также каналов связи. На использование «облачных вычислений» пользователей толкает, помимо прочего, высокие стоимости лицензий программ на отдельные компьютеры, аренды помещений, электроэнергии и т.д. Пользователю не нужно будет ставить на свой персональный компьютер какие-либо прикладные программы – все можно будет найти в Интернете за умеренную абонентскую плату или совсем бесплатно...

На рис. 1, как видит читатель, даны два вида формулы. С чем это связано?!

Пакет Mathcad как и некоторые другие математические пакеты (Maple, Derive и др.) умеет работать с физическими величинами и единицами их измерения [2], что намного упрощает и ускоряет создание расчетных документов, оберегает от ошибок.

Первая формула на рис. 1 учитывает размерности используемых величин, которые могут быть введены в расчет с удобными для пользователя единицами измерения: не $\text{м}^3/\text{с}$, а $\text{м}^3/\text{ч}$ (расход), не м , а мм (диаметр труб) и т.д. При этом пакет Mathcad сам выполнит нежные пересчеты, учитывающие, что в метре 1000 мм, а в часе 3600 секунд и т.д. Если по ошибке пользователь программы начнет складывать, например, метры с килограммами, то расчет прервется сообщением об ошибке.

Вторая формула (а она приводится в СНиПе) работает по устаревшей технологии безразмерных переменных. Она приведена для тех, кто захочет посчитать по данной формуле «по старинке» – на калькуляторе, с использованием языков программирования или с помощью табличного процессора Excel.

Технология MCS позволяет решить следующие проблемы:

- ✓ Нет необходимости ставить на компьютеры пользователей саму программу Mathcad, где-то искать, проверять на отсутствие вирусов и запускать прикладные файлы – достаточно подключить компьютер к Интернет и обратиться к MCS через браузер Internet Explorer (5.5 и выше); при этом сохраняется полная иллюзия того, что на компьютере открыт Mathcad-документ, в котором можно изменить исходные данные и считать (распечатать, сохранить на диске) ответ. При этом сама расчетная методика (набор формул в традиционной математической нотации, а не в виде компьютерных программ – особенность, за что так любят Mathcad) может быть либо открыта, либо закрыта полностью или частично (продажа результата расчета, а не самого расчета).
- ✓ Новые расчетные методики становятся моментально доступны всем пользователям Интернет-сообщества – достаточно только сообщить будущим пользователям Интернет-адрес расчета. При этом можно дать возможность пользователям выбора языка общения (русский, английский и др.). Чтобы эти расчеты стали товаром, можно сделать доступ к сайту платным (умеренно платным, частично платным), окружить ссылки на них баннерами и т.д.
- ✓ Любые ошибки, опечатки, недоработки и допущения в расчете, замеченные как самим автором (разработчиком), так и пользователями, могут быть быстро (и незаметно для пользователей) исправляться.
- ✓ Технология MCS не исключает традиционной возможности скачивания с сервера самих Mathcad-документов для их расширения и модернизации. Для этого достаточно в расчете сделать соответствующую ссылку на FTP-сервер.
- ✓ Технология MCS кардинально решает проблему лицензирования работы с программой: пользователю нет необходимости покупать дорогостоящую программу Mathcad или ставить на компьютер «пиратскую» копию программы, а также постоянно обновлять их и дополнительно заменять и/или обновлять саму операционную систему Windows, делать «upgrade» компьютеру – достаточно только обратиться к MCS. Покупать дорогостоящие программы должен будет только разработчик – продавец расчетных методик.

- ✓ Не нужно также учиться обращаться с Mathcad-документами, бояться испортить их. Изменение исходных данных в MCS-документе ведется приемами, которые люди давно уже освоили, «засвечиваясь» на различных сетевых форумах, болтая на чатах...

Автор со своими коллегами собрал на сайте www.vpu.ru [3] множество сетевых, интерактивных, открытых расчетов по водоподготовке и призывает читателей прислать ему свои расчеты для публикации в Интернете. Методика подготовки Mathcad-документов к публикации в Сети опубликована на сайте http://twi.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad_14/Chapter7. В дальнейшем планируется обсуждение СНиПов по тематике журнала с публикации в Интернете «живых» формул.

Кроме того редакция журнала «Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение» планирует опубликовать серию статей по использованию пакета Mathcad при решении «водных» задач. В ближайшем номере журнала будет рассмотрена задача по расчету процессов известкования и коагуляции воды.

Послесловие.

Появилась возможность на сайте www.smath.info вести on-line вычисления, в том числе и по стандарту, описанному в этом отклике на статью. На рис. 2 отображено вычисление разряжения в вентилируемом канализационном канале.

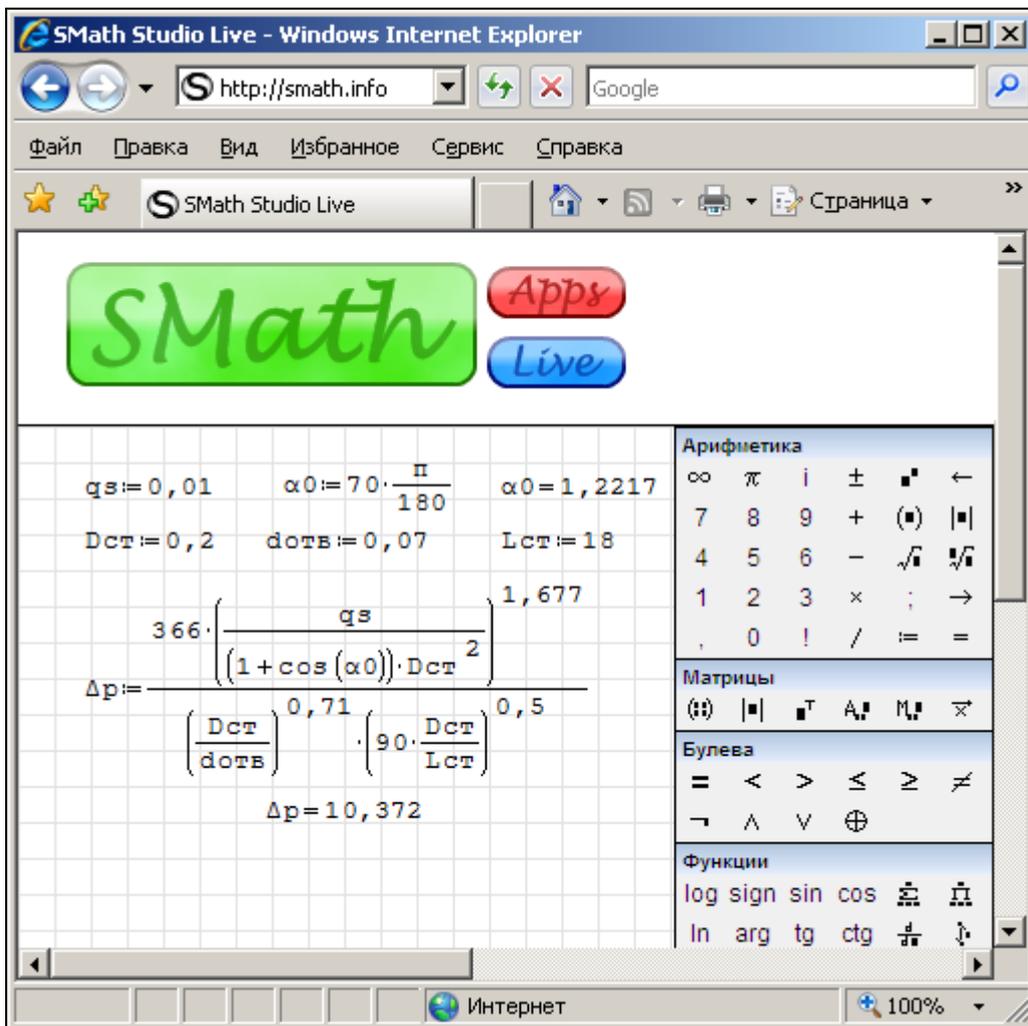


Рис. 2. Вычисление в Интернете разряжения в вентилируемом канале

Литература:

1. Очков В.Ф. Mathcad 14 для студентов и инженеров: русская версия. БХВ-Петербург 2009
2. Очков В.Ф. Физические и экономические величины в Mathcad и Maple. М.: Финансы и статистика, 2002
3. Копылов А.С., Очков В.Ф., Чудова Ю.В. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты. М.: Издательский дом МЭИ, 2009

Докт. техн. наук,

профессор каф. Технологии воды и топлива

Московского энергетического института (ТУ)

[В.Ф. Очков](#)