

РАСТВОРИТЕЛИ XXI ВЕКА: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

В рамках прошедшей минувшим летом в США международной специализированной выставки Clean Show 2011 Европейская Ассоциация CINET представила результаты ряда своих новых исследований. Одно из них включало сравнительный анализ используемых на старте второго десятилетия XXI века растворителей химической чистки.

Сравнению подвергся целый ряд растворителей во главе с пока еще непотопляемым перхлорэтиленом и уже прочно зарекомендовавшими себя в современной химической чистке углеводородами (KWL) и водой (аквачистка). Кроме того, в сферу интересов CINET попали новые растворители – Solvon K4 (разработка компании Kreussler), силосан D5, известный также под маркой GreenEarth, разработанные компанией Ilsa силиконовый растворитель Ipara D5 и углеводородный Ipara HCS, а также сжиженный CO₂ и новая разработка компании Christeyns гликоль-эфир.

Причиной подобного исследования стал не простой статистический интерес. Давление на предприятия химчистки, использующие перхлорэтилен, с каждым годом все более ужесточается, а в некоторых регионах он уже запрещен к использованию (так, в американском штате Калифорния этот запрет действует с 2003 года). Чем заменить перхлор, и есть ли без него будущее у химической чистки? Именно на эти вопросы предполагали получить ответ эксперты CINET в результате проведенных исследований.

Как все мы знаем, долгое время в качестве альтернативы перхлорэтилену рассматривались исключительно органические растворители. Вода исключалась по причине усадки, которой могли подвергаться наиболее чувствительные материалы. Между тем причиной образования дефектов была совсем не вода, а отсутствие должного механического и температурного контроля на стадии стирки и особенно сушки. Современные машины и технологии аквачистки позволяют избежать подобных проблем, и не случайно водная обработка изделий на сегодняшний день является наиболее действенной альтернативой традиционной химической чистке в среде перхлорэтилена.

В таблице 1 приводится процентное соотношение использования растворителей химической чистки в ряде стран мира по итогам 2010 года. Лидерами здесь яв-



Петер ВЕННЕКЕС,
Президент
Европейской
Ассоциации
CINET

ляются перхлорэтилен, углеводороды и вода (аквачистка); остальные растворители, поскольку используются сравнительно мало, сведены в общую группу.

Кто-то может возразить, что данные по иным растворителям, только появившимся на рынке, занижены, но это не так. Они могли появиться на предприятиях разных стран мира в 2010 году, но не были учтены (речь идет в первую очередь о Solvon K4, а также о растворителях марок GreenEarth и Ipara). В любом случае мы видим, что перхлорэтилен остается абсолют-

ным лидером практически везде, за исключением Японии. Впрочем, мы также видим, что в ряде стран Европы (особенно на Северо-Западе) он медленно уступает свои позиции KWL-растворителям и воде.

Экспертные исследования свойств девяти растворителей проводились в Нидерландах силами специалистов Европейской Ассоциации CINET, Нидерландской Ассоциации предприятий химической чистки NETEX и Технологическим учебным центром текстильной обработки (TKT) в рамках проекта Solvetex. Как уже было отмечено в начале нашего обзора, в круг исследования вошли: перхлорэтилен, KWL-растворители, вода, Solvon K4, D5 GreenEarth, Ipara D5, Ipara HCS, сжиженный CO₂ и гликоль-эфир. Различные виды одежды из различных же материалов подвергались обработке данными растворителями с целью определения возникновения усадки и пиллинга, качества удаления загрязнений. В ходе каждого нового опыта для обработки в каждом растворителе отбирались девять совершенно идентичных изделий. Всего было проведено шесть опытов по следующим позициям:

- черный мужской костюм (88% шерсть, 8% полиамид, 4% эластан);
- женская юбка (43% полиэстр, 30% шерсть, 6% вискоза, 3% нейлон, 18% полиакрил);
- галстук (100% шелк, обрабатывалось только 5 образцов – в ПХЭ, KWL, D5, сжиженном CO₂ и воде);
- свитер (100% шерсть);
- тестовые образцы материи (проверка на усадку);
- тестовые образцы материи (проверка на посерение).

Результаты исследований были классифицированы по четырем основным позициям:

- качество удаления пятен (описание пятен и результаты приводятся в таблице 2);
- посерение образцов ткани;
- усадка изделий, содержащих хлопок и шерсть;
- анализ пиллинга, затвердения, появления заломов.

Таблица 1. Использование растворителей в ряде стран мира по итогам 2010 года (в %).

Страна	ПХЭ	KWL	Аква	Другие
Бельгия	65	25	7	3
Великобритания	70	5	-	25
Германия	50	24	26	-
Дания	50	40	6	4
Канада	95	5	-	-
Нидерланды	45	25	30	-
Норвегия	60	38	2	-
Румыния	70	1	29	-
США	70	27	1	2
Финляндия	70	1	29	-
Швеция	75	5	10	10
Япония	11	88	-	1

Таблица 2. Сравнительный анализ удаления загрязнений в разных растворителях.

Растворители/ Загрязнения	ПХЭ	KWL	Силикон D5	Аква	CO ₂	Solvon K4	Ipura D5	Ipura HCS	Глицоль- эфир
Животные жиры (для шерсти)	99,3	93,3	98,0	39,0	18,0	99,0	56,0	60,3	100,0
Красное вино	0,0	0,0	0,0	24,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Кофе	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	1,0
Чай	0,3	0,7	1,3	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
Кровь/Молоко/Чернила	1,0	1,0	1,0	8,3	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0
Кровь	1,3	1,0	1,3	7,7	0,0	1,0	0,0	0,0	1,0
Какао/Ланолин	67,3	55,0	57,0	22,7	14,0	62,0	27,3	42,7	61,7
Оливковое масло/Уголь	4,7	3,0	4,0	2,7	0,0	5,3	1,3	1,7	6,7
Минеральное масло/Уголь	8,0	4,0	6,7	3,7	1,0	5,7	1,0	2,7	7,7
Животные жиры (полиэстр/хлопок)	48,7	31,3	28,7	14,3	6,0	39,7	9,7	18,7	50,0
Яичный желток	65,3	56,7	51,7	36,7	18,0	69,0	21,3	40,3	70,3
Животные жиры	45,0	36,7	41,3	29,0	6,0	37,7	10,3	19,3	37,3
Шпинат (шерсть)	22,7	15,7	22,3	100,0	6,0	21,3	8,0	9,7	46,7
Косметика	9,3	0,0	5,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	6,7
Губная помада	57,0	26,7	10,7	4,3	1,0	30,0	3,7	22,0	26,7
Общие результаты									
Сумма баллов	429,9	325,1	329,3	297,4	71,0	374,7	138,6	217,4	417,8
Относительно KWL (KWL=100)	132	100	101	91	22	115	43	67	129

В таблице 2 приведены результаты удаления загрязнений исключительно в ходе обработки в машине, без проведения зачистки или последующей пятновыводки. Качество удаления загрязнений определялось экспертными оценками: в первой из двух нижних строк указана абсолютная сумма результатов, полученная каждым растворителем, а во второй (заключительной) – оценка моющей способности каждого растворителя относительно углеводорода, чей показатель принят за 100.

Из таблицы мы видим, что перхлорэтилен по своей моющей способности продолжает оставаться вне конкуренции. Заслуживают

внимание результаты, полученные углеводородными растворителями, силиконом D5 и водой. Известный уже не первое десятилетие сжиженный CO₂ ничем особенным себя не проявил, и данная технология не кажется нам перспективной. А вот что касается новых растворителей, то Solvon K4 и совсем новый глицоль-эфир показали великолепные результаты, сравнимые с ПХЭ.

Диаграмма 1 наглядно показывает моющие характеристики всех девяти растворителей относительно углеводородов, чей показатель принят за 100.

Анализ подверженности воздействию усадки проводился на образцах хлопка и шерсти, причем

каждый образец выдержал три цикла обработки в машине. Результаты приводятся «в чистом виде», то есть после извлечения материалов из машины с ними не проводилось никаких дополнительных отделочных операций (диаграмма 2).

Диаграмма показывает, что наибольшая степень усадки бывает после аквачистки (напомним, что с изделиями не проводили никаких предварительных и отделочных операций). Особенно это касается шерсти. Из новых растворителей лучше всего ведут себя Ipura D5 и Solvon K4, не считая, конечно, сжиженного CO₂, который сильно проигрывает по своим моющим характеристикам.

Диаграмма 1. Сравнение моющей способности различных растворителей относительно KWL (принята за 100).

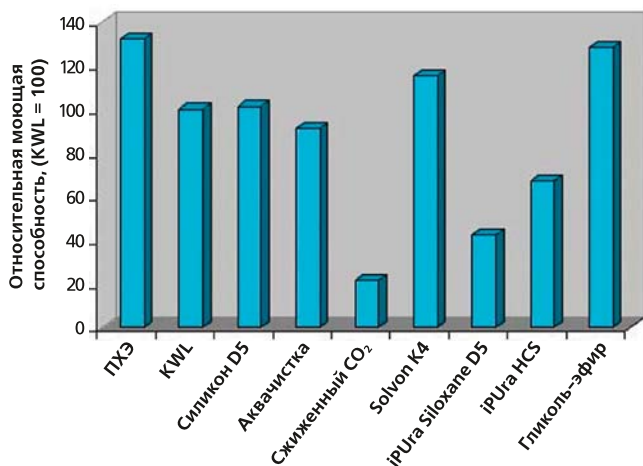


Диаграмма 2. Усадка образцов хлопка и шерсти (%) после обработки в различных растворителях.

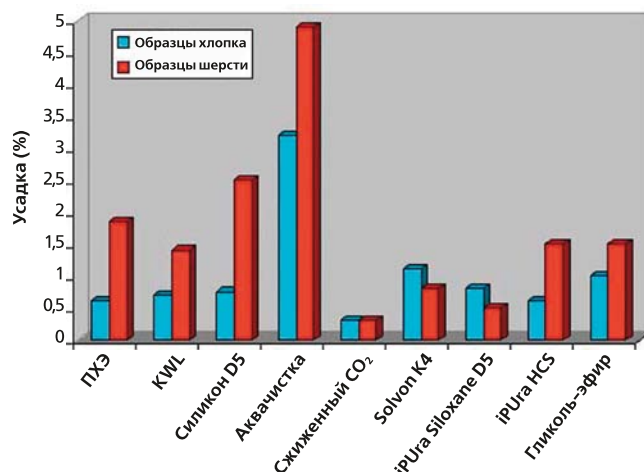
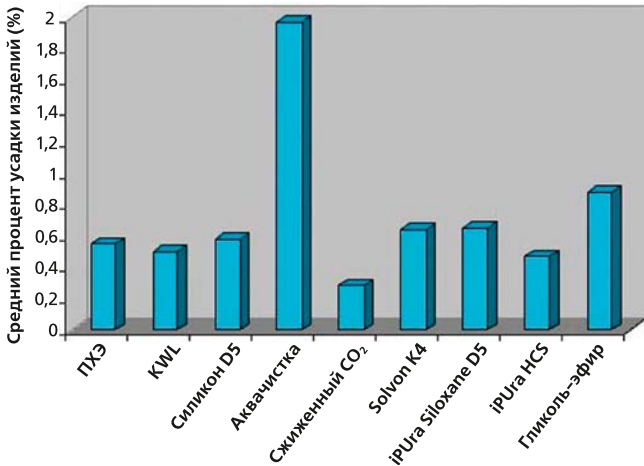


Диаграмма 3. Средний процент усадки изделий при обработке в различных растворителях с последующей отделкой.



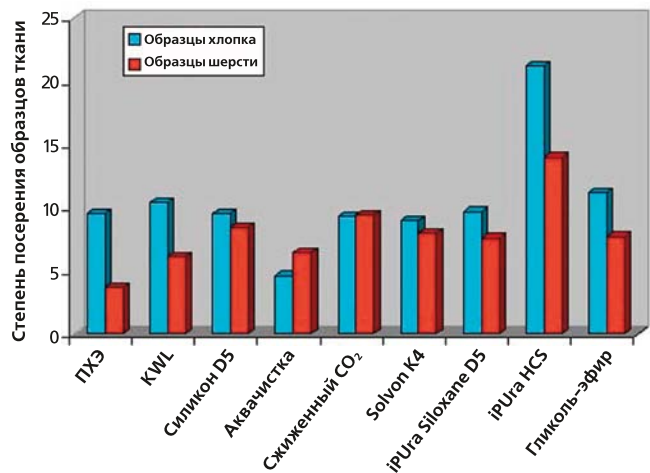
Следующая диаграмма (диаграмма 3) показывает уже средний процент усадки изделий, обрабатываемых в различных растворителях, по окончании полного цикла обработки (три мойки в машине плюс отделочные операции). Относительно высокий процент усадки после аквачистки определила обработка шерстяного свитера. Без изделий из чистой шерсти показатели аквачистки не уступали бы аналогичным значениям для органических растворителей. Вообще же, не считая аквачистки и злополучного свитера, все исследуемые растворители дают приемлемый средний процент усадки – в пределах 1%.

Наконец, диаграмма 4 показывает степень посерения образцов хлопка и шерсти после трех циклов обработки в каждом растворителе. Здесь показатели более менее одинаковы (за исключением Irua HCS).

Что касается прочих дефектов обработки, следует отметить, что на черном мужском костюме после аквачистки наблюдались многочисленные заломы, которые удалось полностью убрать в ходе последующих отделочных операций. Небольшой пиллинг был замечен на свитере из чистой шерсти – опять же после аквачистки; незначительное затверждение материалов наблюдалось после обработки в силиконе D5. При этом каждый из девяти тестируемых растворителей показал хорошую сохранность цветовой гаммы изделий (возможно, совсем легкое потускнение наблюдалось опять же после аквачистки на черном мужском костюме). Было также отмечено, что после обработки в гликоль-эфире и в Solvon K4 несколько тяжелее стали открываться и закрываться молнии, но, возможно, это только первое впечатление – надо же эксперту к чему-нибудь придраться.

Какие из всего этого можно сделать выводы? Первый и главный – то, что за последние 20 лет

Диаграмма 4. Степень посерения образцов хлопка и шерсти при обработке в различных растворителях.



(с момента первой официальной презентации аквачистки) технологии химической чистки сделали огромный шаг вперед, предоставляя сегодня огромный выбор путей развития своих предприятий. Вместе с тем, при всем уважении к старым и новым разработкам, перхлорэтилен был и остается наиболее подходящим растворителем для химической чистки, а KWL-технологии – его главным конкурентом.

Силикон D5 – относительно новый метод химической чистки, и он, безусловно, заслуживает внимания прежде всего благодаря своим экологическим характеристикам, не самым плохим моющим показателям и хорошим данным сохранности изделий. Однако минусом данной технологии является слишком длительный цикл сушки изделий.

Оба растворителя марки Irua весьма интересны с точки зрения энергосберегающих характеристик разработанной заводом Ilsa технологии. Кроме того, они обеспечивают хорошую сохранность обрабатываемых изделий, а минусом здесь выступает не самая высокая моющая способность растворителей.

Сжиженный CO₂ требует обязательного участия моющих средств – сам он практически не чистит и является явным аутсайдером среди всех исследуемых растворителей. При этом посерение изделий в среде данного растворителя выше, чем у воды и Solvon K4.

Технология аквачистки за 20 лет с момента своего появления серьезно усовершенствовалась – это касается и используемого оборудования, и химических средств, и программ обработки. Конечно, моющая способность воды не сравнится с перхлорэтиленом и Solvon K4, но вполне сопоставима с силиконом и даже KWL-растворителями. Просто ряд загрязнений необходимо удалять в процессе зачистки или последующей пятновыводки.

И еще нужно помнить, что некоторым материалам противопоказана обработка в водной среде. До сих пор не пришли к единому мнению насчет того, сколько же процентов поступающих на предприятия изделий можно аквачистить. На конференции специалистов отрасли, прошедшей в 2010 году в ирландском Дублине, назывались следующие цифры:

- только в машине аквачистки можно хорошо обрабатывать 40-60% изделий;
- при тщательной предварительной и последующей обработке этот процент можно повысить до 60-80%;
- при необходимости, прилагая максимум усилий обработки вручную, эта цифра может составлять 90%.

Растворитель Solvon K4 продемонстрировал прекрасную, сравнимую с ПХЭ, моющую способность. Усадка на хлопковых изделиях незначительно выше, чем у ПХЭ, KWL и D5, зато прекрасные показатели при обработке изделий из шерсти (средние показатели сравнимы с ПХЭ и KWL). Биологическая разлагаемость нового растворителя делает его наиболее интересным среди представленных альтернатив.

Что касается гликоль-эфира, то он показал превосходные моющие характеристики, при этом все же проигрывая двум основным растворителям по показателям усадки и посерения. Вместе с тем, этот растворитель использовали в обычной машине типа «мультисолвент», и не исключено, что характеристики процесса были оптимальными. Ясно лишь то, что оба новых растворителя – гликоль-эфир и Solvon K4 – имеют очень хорошие перспективы.

Главное – у нашей отрасли по-прежнему есть возможность выбора.

Петер ВЕННЕКЕС,
Президент Европейской
Ассоциации CINET