

Управление на конструкторска документация чрез SolidWorks Enterprise PDM

Николай Станков, Александър Иванов

Abstract

The article presents an interaction between the CAD system SolidWorks and the PDM system SolidWorks Enterprise PDM in management and organization of engineering documentation. For this purpose system files (templates and cards) with which both systems works for the Part, Assembly and Drawing documents are used.

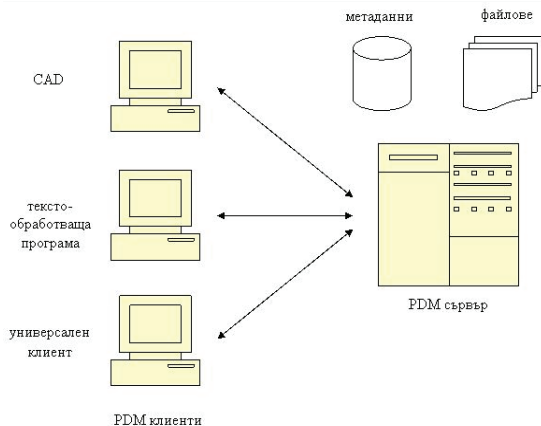
Key Words: CAD system, PDM system, Part document, Assembly document, Drawing document, SolidWorks templates, PDM cards.

ВЪВЕДЕНИЕ.

PDM системите представляват специализиран софтуер, който се използва за управление на продуктови данни. Терминът „продуктови данни“ означава принципно цялата информация, която има някакво отношение към изделието. PDM системите управляват масиви от данни и информация, необходими за проектиране, производство и/или монтаж на изделията, както и за поддръжката им. Възможностите на PDM системите претърпяват развитие и освен конструкторския и инженерния отдел, вече включват снабдяването, производството и поддръжката. Тоест PDM системите са разработени за управление и контрол на огромния обем електронни данни, създавани чрез CAD/CAM/CAE системите.

Повечето PDM системи са основани на архитектурата клиент – сървър (фиг. 1). PDM сървърът включва хранилище за файлове и база от данни, съдържаща метаданни. Метаданните представляват информация за електронните документи, най-често под формата на атрибути. Те имат съществено значение и без тях PDM системата не може да работи [1, 10].

PDM системите изпълняват следните основни функции:



Фиг. 1. Структура на PDM система.

- управление на документи;

Основната функционалност на всяка PDM система включва общо хранилище за файлове и управление на версиите. Общото хранилище позволява по-добро управление на информацията, контролиран достъп и яснота за актуалната версия на

всеки документ. Контролът на версиите се осъществява с механизма “check-out/check-in”, комбиниран със заключване на файловете.

- *управление на процеси;*

Процесите, свързани с манипулирането на документацията са индивидуални за всяка компания, поради което PDM системите предоставят възможности за приспособяване. PDM системата следи да се изпълнят всички предвидени стъпки в процеса, като осигурява контрол – до къде е стигнал процесът, има ли забавяне и т.н.

- *управление на структура.*

Най-общо структурата на продукта представлява списъка на съставните части (спецификацията). CAD системите поддържат структура на сглобена единица. Поддържането на структурата на продукта от PDM системите улеснява извършването на промени и позволява да се отговори на въпроса “Къде е използван?” определен компонент.

1. Управление на документи със SolidWorks u SolidWorks Enterprise PDM.

В конструкторския и инженерния отдел на която и да е фирма съществува голям обем от конструкторска, технологична, производствена и друг тип документация, съпътстваща изделията, които се разработват, произвеждат и поддържат. *Част от основните проблеми при работа с голям обем документация са: как документацията да се управлява, организира, класифицира и архивира; кой в съответния отдел има права да я променя и актуализира; документите винаги да са с актуална версия; кои други отдели на фирмата имат достъп до тези документация и интересуващата ги специализирана информация.*

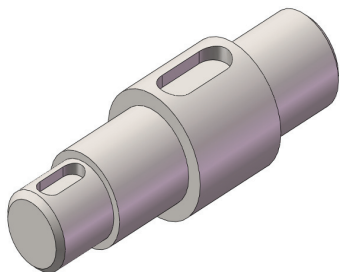
В статията са разгледани примери, с които е представено решението на част от посочените по-горе проблеми, както и се онагледява взаимодействието между CAD системата SolidWorks и PDM системата SolidWorks Enterprise PDM, при управлението и организацията на конструкторска документация. За целта се използват предварително разработени системни файлове (шаблони и карти), с които двете системи работят [1, 2, 3, 4, 10].

При създаване на тримерни модели на детайли и сглобени единици в средата на CAD системата SolidWorks, се използват т.н. шаблони за Part и Assembly документи. Това са системни файлове, с които CAD системата работи. При създаване на чертежи се използват шаблони за Drawing документи, които представляват стандартните чертожни формати – A4, A3, A2, A1 и A0 [1, 10]. При разработване на конструкторската документация в Part и Assembly документите се задават необходимите потребителски атрибути, които се визуализират в таблиците на чертежите. Потребителските атрибути съдържат определена информация за разработваните детайли и сглобени единици. Това какви потребителски атрибути ще се използват, зависи от изискванията към документацията, които има съответната фирма.

PDM системата също използва шаблонни файлове за Part, Assembly и Drawing документите, в случая те се наричат карти [1, 10]. При налична PDM системата като SolidWorks Enterprise PDM и вече създадена конструкторска документация състояща се от тримерни модели на детайли и сглобени единици, и съпътстващите ги чертежи, е необходимо тя да се копира на сървъра на системата (Vault). PDM системата извлича необходимата информацията, зададена в CAD системата SolidWorks с потребителските атрибути на Part, Assembly и Drawing документите, и попълва наличните Part, Assembly и Drawing карти. Когато се създава нова конструкторска документация, потребителските атрибути се попълват директно в картите на Part, Assembly и Drawing документите. В PDM системата е необходимо предварително да се създаде проект, в който да се запазва съответната документация. Всеки проект има име, номер, клиент, кой е разработил проекта и

дата на създаване – тази информация също се задава с потребителски атрибути [1, 10].

В зависимост от състоянието на Part, Assembly и Drawing документите в PDM системата, тя добавя нови потребителски атрибути в шаблоните им в CAD системата, с която са разработени. Тоест PDM системата и CAD системата са в постоянно взаимодействие, и актуализират картите и шаблоните на Part, Assembly и Drawing документите.



Фиг. 2. Общ вид на примерния модел на детайл „Вал” [8, 9].

2. Работа с документи от типа Part.

Разгледан е пример за детайл „Вал“, създаден в SolidWorks (фиг. 2). В шаблона на тримерния модел са зададени потребителски атрибути, като – Description (Наименование), PartNo (Означение), Weight (Тегло), Material (Тип на материала – марката на стоманата), StockSize (Размери на заготовката – вида на материала), Author (Разработил документа), CheckedBy (Проверил документа) и CompanyName (Името на фирмата или организацията) – фиг. 4 [1, 10].



След копиране на Part документа на детайл „Вал“ в средата на SolidWorks Enterprise PDM, в Part картата се зарежда информацията, която е зададена с потребителските атрибути в Part документа в средата на SolidWorks (фиг. 3).

PDM системата добавя името и номера на проекта, това са потребителски атрибути зададени при създаването проекта, в случая проект „Лагерен възел“. Типа изделие и доставчика се определя от потребителя на системата.

След одобряване на документа в SolidWorks Enterprise PDM от отговорното за тази дейност лице, тоест когато документа премине през т.н. работен поток (Work Flow) на системата, в Part картата се добавя и ревизията на файла (фиг. 3).

В секция *Статус на документа*, полето *Текущо състояние* се променя на *Approved* (одобрено), а в полето *Проверено от*, изчезва името на лицето, което до момента е обработвало документа (*System Administrator*).

Информация		Коментари	
Наименование	Вал		
Означение	ПВ - 00 00 03	Ревизия	A
Тегло	0.76		
Автор	Д.Трухчева	Дата	07 Маю 2015
Материал	1.0545 (S355N)	Заготовка	Прът Ø45x125
Доставчик		Тип изделие	<input type="radio"/> Закупно <input checked="" type="radio"/> Производство
Име на проект	Лагерен Възел		
Проект №	1		

Статус на документа

Текущо състояние
Approved

Проверено от

Коментар

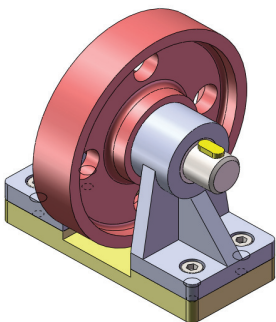
Фиг. 3. Попълнена примерна карта на детайл „Вал“ в средата на PDM системата SolidWorks Enterprise PDM.

SolidWorks Enterprise PDM добавя автоматично новите данни като потребителски атрибути към наличните в шаблона на Part документа в секция *Custom*, на прозореца *Summary Information*. В секция *Configuration Specific*, може да се видят всички атрибути, които PDM системата добавя (фиг. 4).

	Property Name	Type	Value / Text Expression	Evaluated Value
1	Description	Text	Bar	Bar
2	PartNo	Text	JB - 00 00 03	JB - 00 00 03
3	Weight	Text	"SW-Mass@LV - 00 00 03.SLDPR1"	0.76
4	Material	Text	"SW-Material@LV - 00 00 03.SLDPR1"	1.0545 (S355N)
5	StockSize	Text	Гирет 045x125	Гирет 045x125
6	Author	Text	Д.Трунчева	Д.Трунчева
7	CheckedBy	Text	Н.Станков	Н.Станков
8	CompanyName	Text	Русенски Университет	Русенски Университет
9	Project Name	Text	Лагерен възел	Лагерен възел
10	Project Number	Text	1	1
11	DrawnDate	Text	07 May 2015	07 May 2015
12	Date	Text	07 May 2015	07 May 2015
13	Part Type	Text	Производство	Производство
14	Revision	Text	A	A
15	<Type a new property>			

Фиг. 4. Нови потребителски атрибути в примерния шаблон на Part документа на детайл „Вал“ в средата на CAD системата SolidWorks.

При налична SolidWorks Enterprise PDM, когато се създава нов Part документ в SolidWorks, след запаметяване на Part документа, в средата на SolidWorks се появява Part картата на SolidWorks Enterprise PDM, в която трябва да се попълнят нужните данни. PDM системата автоматично попълва потребителските атрибути в шаблона на Part документа.



Фиг. 5. Общ вид на примерния модел на сглобена единица „Лагерен възел“ [8, 9].

3. Работа с документи от типа *Assembly*.

Разгледан е пример за сглобена единица „Лагерен възел“, създадена в SolidWorks (фиг. 5). В шаблона на примерния модел са зададени потребителски атрибути, като – Description (Наименование), PartNo (Означение), Weight (Тегло), Author (Разработил документа), CheckedBy (Проверил документа) и CompanyName (Името на фирмата или организацията) – фиг. 7 [1, 10].

След копиране на Assembly документа на сглобена единица „Лагерен възел“ в средата на SolidWorks Enterprise PDM, в Assembly картата се зарежда информацията, която е зададена с потребителските атрибути в Assembly документа в средата на SolidWorks (фиг. 6).

PDM системата добавя името и номера на проекта, това са потребителски атрибути зададени при създаването на проекта, в случая проект „Лагерен възел“. Доставка се определя от потребителя на системата, ако изделието е закупно.

След одобряване на документа в SolidWorks Enterprise PDM от отговорното за тази дейност лице, тоест когато документа премине през т.н. работен поток (Work Flow) на системата, в Assembly картата се добавя и ревизията на файла (фиг. 6).

В секция *Статус на документа*, полето *Текущо състояние* се променя на *Approved* (одобрено), а в полето *Проверено от*, изчезва името на лицето, което до момента е обработвало документа (*System Administrator*).

The screenshot shows a PDM card for the assembly 'Лагерен възел'. The 'Information' tab is active, displaying fields for Name, Designation (LB - 00 00 00), Revision (A), Weight (2.45), Author (D. Trucheva), Date (07 May 2015), and Project Number (1). The 'Status of the document' section shows the current state as 'Approved' and the checker as 'Проверено от'. There are also icons for SolidWorks and PDM.

Фиг. 6. Попълнена примерна карта на сглобена единица „Лагерен възел“ в средата на PDM системата SolidWorks Enterprise PDM.

SolidWorks Enterprise PDM добавя автоматично новите данни като потребителски атрибути към наличните в шаблона на Assembly документа в секция *Custom*, на прозореца *Summary Information*. В секция *Configuration Specific*, може да се видят всички атрибути, които PDM системата добавя (фиг. 7).

The screenshot shows the 'Summary Information' dialog box with the 'Configuration Specific' tab selected. A table lists various properties with their values. A red box highlights rows 7 through 11, which correspond to the PDM-added attributes.

Property Name	Type	Value / Text Expression	Evaluated Value
1 Description	Text	Лагерен възел	Лагерен възел
2 PartNo	Text	LB - 00 00 00	LB - 00 00 00
3 Weight	Text	"SW-Mass@LV - 00 00 00.SLDASM"	1.45
4 Author	Text	Д.Трухчева	Д.Трухчева
5 CheckedBy	Text	Н.Станков	Н.Станков
6 CompanyName	Text	Русенски Университет	Русенски Университет
7 Project Name	Text	Лагерен Възел	Лагерен Възел
8 Project Number	Text	1	1
9 DrawnDate	Text	07 May 2015	07 May 2015
10 Date	Text	07 May 2015	07 May 2015
11 Revision	Text	A	A
12 <Type a new property>			

Фиг. 7. Нови потребителски атрибути в примерния шаблон на Assembly документа на сглобена единица „Лагерен възел“ в средата на CAD системата SolidWorks.

При налична SolidWorks Enterprise PDM, когато се създава нов Assembly документ в SolidWorks, след запаметяване на Assembly документа, в средата на SolidWorks се появява Assembly картата на SolidWorks Enterprise PDM, в която трябва да се попълнят нужните данни. PDM системата автоматично попълва потребителските атрибути в шаблона на Assembly документа.

3. Работа с документи от типа *Drawing*.

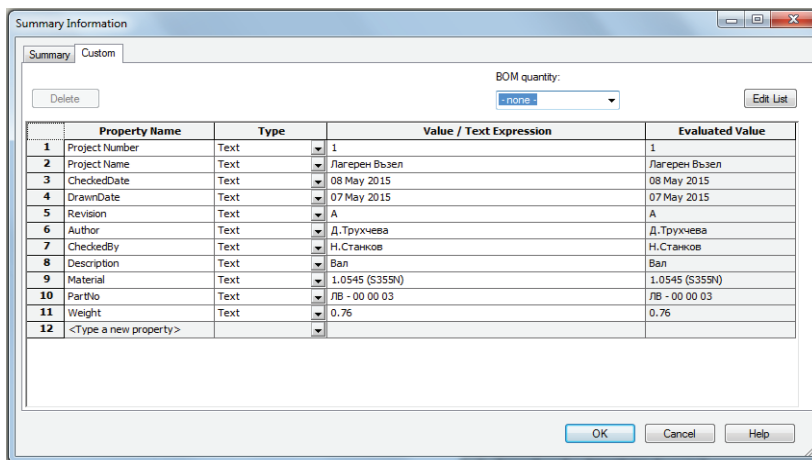
Разгледан е пример с чертежа на детайл „Вал“, създаден в SolidWorks.

След копиране на Drawing документа на детайл „Вал“ в средата на SolidWorks Enterprise PDM, в Drawing картата, PDM системата добавя само името и номера на проекта (фиг. 9). Това са потребителски атрибути зададени при създаването на проект „Лагерен възел“.

SolidWorks Enterprise PDM добавя автоматично новите данни като потребителски атрибути в шаблона на Drawing документа (фиг. 8).

Останалите полета в Drawing картата остават непопълнени. Причината за това, е че в Drawing документа няма зададени никакви потребителски атрибути, които Drawing картата да прочете. Това е така, защото в Drawing документа в SolidWorks не се задават никакви атрибути, тъй като това не е необходимо. Таблицата на всеки един чертеж се попълва на база информацията, която е зададена с потребителските атрибути в Part и Assembly документите. За да работи PDM системата и да може да попълва Drawing картата, Drawing документа трябва да има такива атрибути [2, 3].

След като е копиран Drawing документа на детайл „Вал“ в сървъра на PDM системата, е необходимо файла да се зареди в средата на SolidWorks и след запаметяването му с команда Save, в Drawing документа автоматично се попълват потребителските атрибути (фиг. 8). Те се взимат от Part документа на примерния модел. Това е възможно само при налична PDM система.



Фиг. 8. Шаблон на Drawing документа на детайл „Вал“ с попълнени автоматично потребителски атрибути в средата на CAD системата SolidWorks.

След отваряне на Part картата в SolidWorks Enterprise PDM, тя се зарежда с информацията, зададена с потребителските атрибути на Drawing документа (фиг. 9).

Това важи и когато се работи с Drawing документи на сглобени единици. Попълването на атрибутите на Drawing документа се извършва по същия начин с команда Save след отваряне на документа в средата на CAD системата. След отваряне на Drawing картата в PDM системата, тя се попълва автоматично на база потребителските атрибути на Drawing документа.

The screenshot shows a 'Sheet1' window with a 'Drawing' document card. The card is divided into two tabs: 'Информация' (Information) and 'Коментари' (Comments). The 'Информация' tab is active, displaying the following fields:

- Означение: ЛВ - 00 00 03
- Ревизия: A
- Наименование: Вал
- Тегло: 0.76
- Автор: Д.Тручева
- Дата: 07 Май 2015
- Проверено от: Н.Станков
- Дата: 08 Май 2015
- Доставчик: [empty]
- Материал: 1.0545 (S355N)
- Име на проект: Лагерен Възел
- Проект №: 1

On the right side of the card, there is a logo for SolidWorks PDM and a 'Статус на документа' (Document Status) section. The status is 'Текущо състояние' (Current State) and is marked as 'Approved' in blue text. Below this, it says 'Проверено от' (Checked by) and 'Коментар' (Comment).

Фиг. 9. Попълнена примерна карта на Drawing документа на детайл „Вал“ в средата на PDM системата SolidWorks Enterprise PDM.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Могат да се направят следните изводи:

- За управлението, организацията, класификацията и архивирането на големия обем от конструкторска, технологична, производствена и друг тип документация, съпътстваща изделятия, които се разработват, произвеждат и поддържат в дадена фирма, е удачно използването на PDM системата;
- Управлението и организацията на документацията в SolidWorks и SolidWorks Enterprise PDM се реализира с предварително разработени системни файлове (шаблони и карти), които се използват при създаването на Part, Assembly и Drawing документите;
- За да работи PDM системата, електронните документи трябва да бъдат със зададени метаданни, които представляват определена информация за дадените електронни документи, зададена най-често под формата на атрибути;
- Взаимодействието на CAD системата и PDM системата се реализира на база на обмена на информацията, зададена с атрибутите на файловете, в това число и потребителските атрибути, които се задават за всеки Part, Assembly и Drawing документ;
- С потребителските атрибути се задава определена информация, която може да се използва не само от конструкторския и инженерния отдел, но и от другите отдели във фирмата;
- Чрез PDM системата, потребителите винаги имат достъп до актуалната версия на документите, а в зависимост от предоставените им права – и до нужната информация, която те съдържат.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Станков Н. Лекции по дисциплината „Управление на жизнения цикъл на продуктите“. Русе, 2015.
- [2]. Administering SolidWorks Enterprise PDM. DS SolidWorks Corporation, 2014.
- [3]. Using SolidWorks Enterprise PDM. DS SolidWorks Corporation, 2014.
- [4]. SolidWorks: Базово моделиране и чертежи. ТехноЛогика ЕАД, София, 2012.
- [5]. SolidWorks: Базово моделиране. Чертежи - книга 1. ТехноЛогика ЕООД, София, 2008.

- [6]. SolidWorks: Разширени възможности - книга 2. ТехноЛогика ЕООД, София, 2008.
- [7]. SolidWorks. Книга за потребителя. София, ТехноЛогика ЕООД, 2006.
- [8]. Ангелов П. Компютърно проектиране. Русе, Печатна база на РУ „А. Кънчев”, 2009.
- [9]. Ангелов П. Компютърно проектиране. Ръководство за упражнения. Русе, Печатна база на РУ „А. Кънчев”, 2011.
- [10]. <http://e-learning.uni-ruse.bg> – Web базирани материали за обучение по дисциплината „Управление на жизнения цикъл на продуктите”. Русе, 2015.
- [11]. www.solidworks.com.

За контакти:

гл. ас. д-р инж. Николай Тодоров Станков, Катедра “Технология на машиностроенето и металорежещи машини”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082 888 714,

e-mail: nstankov@uni-ruse.bg

доц. д-р инж. Александър Кирилов Иванов, Катедра “Технология на машиностроенето и металорежещи машини”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082 888 714,

e-mail: akivanov@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.