

## فرایند طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصول مطالعه موردی: شرکت ایران تابلو

حمیدرضا صالحی

مدیر سیستم‌ها و روش‌ها، شرکت شیمیایی فرتاک لوتوس [hr.salehi59@gmail.com](mailto:hr.salehi59@gmail.com)

### چکیده

در عصر کنونی و با حضور تولیدات گسترده، مهم‌ترین وجه تمایز در زمان عرضه کیفیت محصول است. برای داشتن یک محصول فوق‌العاده و با کیفیت بالا باید از سیستم‌های کنترل کیفیت به درستی استفاده نمود. در چنین شرایط رقابتی تنها آن دسته از شرکت‌کننده‌هایی می‌توانند موفق باشند که محصولات با کیفیت‌تری با خدمات پیش‌فروش قابل توجه و برتری نسبت به دیگر تولیدکنندگان در اختیار کاربران قرار دهند. برای این منظور، تحقیق حاضر با هدف بررسی طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصول انجام شده است. در ادامه نمونه‌ای از بازرسی‌های شرکت ایران تابلو حین فرآیند تولید محصولات نشان داده شده است.

### واژه‌های کلیدی

بازرسی، کنترل کیفیت، تولید، تضمین کیفیت

### مقدمه

کیفیت، واژه‌ای جامع است که به مفاهیم مختلفی اشاره دارد. کنترل کیفیت محصول یکی از این مباحث است. مطابقت محصول با الگوها و استانداردهای موجود، مطابقت آن با نیازهای مشتریان، ثبات و نداشتن پراکندگی در ویژگی‌ها، کارایی و عملکرد مناسب و همچنین طول عمر بالا هر یک، جنبه‌های مختلف کیفیت محصول را نشان می‌دهند [۱]. کیفیت محصولات پیش از تولید، حین تولید و پس از تولید توسط بخش کنترل کیفیت ارزیابی و بررسی می‌شود. در مراحل مختلف کنترل کیفیت محصول بر اساس استانداردهای موجود مورد بازرسی قرار می‌گیرد و در صورت مشاهده عیب، علل به وجود آمدن آن مشخص و اصلاح خواهند شد [۲]. محصولی که بدون در نظر گرفتن استانداردها تولید می‌شود، محصولی بی‌کیفیت است و ارزش کارخانه را پایین می‌آورد [۳]. در عصری که کیفیت، حرف اول را می‌زند و شرایطی رقابتی حاکم است، برای داشتن مشتریان بیشتر و موفقیت بالاتر، کنترل کیفی از مهم‌ترین عوامل تولید در صنایع است [۴]. این مفهوم، به تولید محصولاتی با قیمت هر چه مناسب‌تر در کنار کارایی و عملکرد بالا با استفاده از منابع موجود اشاره دارد. ابعاد، شکل ظاهری، استاندارد بودن اندازه‌ها، رنگ، استحکام و سایر جوانب از جمله مواردی هستند که در کنترل کیفیت محصول مورد بررسی قرار می‌گیرند. کنترل کیفیت که مهم‌ترین بخش در صنایع تولیدی محسوب می‌شود، آزمون‌های مختلفی دارد و وابسته به نوع محصول، مواد اولیه، امکانات موجود، بودجه مالی و خط تولید نوع آن انتخاب خواهد شد [۵]. با انجام آزمون مورد نظر یا اندازه‌گیری محصول و مقایسه آن با استانداردهای موجود می‌توان کیفیت آنرا مشخص نمود. آزمون‌های کنترل کیفیت محصول را با توجه به استانداردهای معتبر جهانی و صنعتی مانند ASTM، API، ANSI، ISO و ... بررسی می‌کنند. در میان این استانداردها، معتبرترین استاندارد ASTM است که استاندارد جامع با پوشش‌دهی تمامی زمینه‌های صنعتی است [۶].

در کنترل کیفیت وظیفه اصلی، کسب اطمینان از کیفیت کالا و خدمات مطابق با معیارها و استانداردهای مربوط است. این اطمینان عمدتاً بوسیله امتحان و آزمایش بدست می‌آید. به این روش اگر تولید کننده‌ای کیفیت محصولات خود را مطابق با معیارها و استانداردها در نظر نگیرد محصول او از چرخه تولید و خدمات خارج می‌شود. در تجارت‌ها کنترل کیفی عضو جدایی ناپذیر این مجموعه است. کنترل کیفی نیاز به یک استراتژی خاص، زمان، هزینه و تعهد به کیفیت دارد [۷].

### کنترل کیفیت حین تولید

مسئول کنترل کیفی در حین پروسه تولید اقدام به نمونه برداری و تکمیل فرم "کنترل کیفیت محصولات حین فرآیند تولید" بر مبنای نتایج آزمایش‌های انجام شده می‌نماید [۸]. در صورتی که محصول حین تولید دارای مغایرت باشد مطابق رویه کنترل اقلام نامنطبق عمل می‌شود. در صورت نیاز دستور توقف تولید توسط مدیر کنترل کیفیت صادر می‌گردد [۹]. پس از رفع مغایرت دستور مجدد راه اندازی خط صادر و راه اندازی انجام می‌گردد و کنترل انجام می‌پذیرد. پس از اصلاحات انجامی، واحد کنترل کیفیت موظف به کنترل موارد اصلاحی می‌باشد، چنانچه مجدداً مغایرت مشاهده گردید این سیکل مجدداً طی خواهد شد [۱۰].

قبل از شروع عملیات بسته بندی، نمونه نهایی جهت صدور مجوز بسته بندی به واحد کنترل کیفی تحویل شده و پس از انجام آزمایش‌های لازم و در صورت تأیید مجوز صادر می‌شود. بازرسی کیفیت پس از اتمام تولید (محصول نهایی) را قبل از ارسال به انبار یا مشتری، مطابق با مشخصه‌های کیفی مندرج در طرح کنترل کیفیت بازرسی نموده و نتایج را در فرم کنترل محصول نهایی ثبت می‌گردد. در صورتی که محصول نهایی دارای مغایرت باشد، از طرف واحد QC مطابق روش اجرایی کنترل اقلام نامنطبق عمل می‌گردد و تا تعیین وضعیت محصول در بخش قرنطینه تولید نگهداری می‌گردد [۱۱].

### مواد، روش و یافته‌ها

تحقیق حاضر از حیث هدف، کاربردی و از حیث نحوه گردآوری داده‌ها از نوع تحقیقات توصیفی (غیرآزمایشی) و از شاخه مطالعات میدانی به شمار می‌آید. روش انجام تحقیق به صورت پیمایشی بوده که شامل مجموعه روش‌هایی است که هدف آنها توصیف

کردن شرایط پدیده‌های مورد بررسی، بدون تلاش در جهت تغییر و یا تاثیر در وضعیت موجود و مورد مطالعه است که در شرکت ایران تابلو به عنوان مطالعه موردی انجام شده است. جدول شماره (۵-۱) طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات را در شرکت ایران تابلو نشان می‌دهد.

جدول ۱. طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات

ردیف	عنوان ایستگاه بازرسی	مواردکنترلی	استاندارد مرجع	تجهیزات آزمون واندازه گیری	مسئول کنترل و بازرسی	حد بازرسی	مسئول رفع عدم انطباق
۱	فلز کاری	ض کنترل استفاده از نقشه های ممهور به مهر واحد مهندسی	IEC: 60439-1  62271-200  نقشه مربوط به تابلو	۱- متر	کنترل کیفیت بازرسی مکانیکال	حد ۲ و ۳	واحد فلز کاری
		مطایب نوع ، ضخامت و ابعاد ورق ، پانچ ها و خم ها با نقشه و مدارک مطابقت دارند .		۲- کولیس			
		بر روی ورق زنگ زدگی وجود ندارد .		۳- ضخامت			
		بر روی ورق گالوانیزه استفاده شده شوره و یا پرفک وجود ندارد .		۴- سنج زاویه سنج			
		روی ورق موج یا تغییر شکل ، تابیدگی وجود ندارد.		۵- گونیا			
		تعداد و ابعاد پانچ های روی درب سلول ها مطابق با نقشه نما می باشد.					
		پلیسه ، اعوجاج ، پارگی ، ترکیدگی در نقاط برش ، پانچ و خم ها وجود ندارد .					
		پوشش گالوانیزه ورق های گالوانیزه در مقاطع خم شکستگی یا جدا شدن از ورق را ندارند .					
		در محل های جوشکاری شده با نقطه جوش اثرات سوختگی یا ناصافی وجود ندارد .					
		در در جوش ها ، سوراخ یا مک وجود ندارد .					

جدول ۲. طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات

ردیف	عنوان ایستگاه بازرسی	مواردکنترلی	استاندارد مرجع	تجهیزات آزمون واندازه گیری	مسئول کنترل و بازرسی	حد بازرسی	مسئول رفع عدم انطباق
۲	نقاشی	کنترل استفاده از نقشه های ممهور به مهر واحد مهندسی	IEC: 60439-1	۱. آلبوم رنگ	کنترل کیفیت	حد ۲ و ۳	واحد نقاشی

		بازرس مکانیکال	۲. ضخامت سنج رنگ	62271-200 نقشه مربوط به تابلو	<p>دما ، PH و زمان وان های شستشو و فسفات‌ها مطابق دستورالعمل رعایت گردیده است .</p> <p>بعد از شستشو و فسفات‌ها کاری اثر چربی ، کثیفی و زنگ زدگی بر روی قطعات وجود ندارد .</p> <p>قبل از رنگ آمیزی قطعات خشک می باشند..</p> <p>نوع رنگ انتخاب شده برای قطعه با محل استفاده و نوع قطعه تطبیق دارد .</p> <p>نمونه رنگ مورد استفاده از نظر تست های اعلام شده در دستورالعمل مورد تایید است</p> <p>RAL قطعه رنگ شده با نقشه تطبیق دارد.</p> <p>شرایط خشک شدن رنگ مطابق با دستورالعمل رعایت گردیده است</p> <p>در رنگ قطعه یکنواخت بوده ، Shade، و یا دو رنگی وجود ندارد .</p> <p>عدم وجود حفره یا سوراخ روی رنگ .</p> <p>ضخامت رنگ مطابق با دستورالعمل رعایت گردیده است .</p> <p>بر روی نقاط اتصال کابل ارت رنگ وجود ندارد .</p>		
--	--	----------------	------------------	----------------------------------	---	--	--

جدول ۳. طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات

ردیف	عنوان ایستگاه بازرسی	موارد کنترلی	استاندارد مرجع	تجهیزات آزمون و اندازه گیری	مسئول کنترل و بازرسی	حد بازرسی	مسئول رفع عدم انطباق
۳	مونتاژ	<p>کنترل استفاده از نقشه های ممهور به مهر واحد مهندسی</p> <p>پیچ و مهره ها بصورت مناسب انتخاب شده اند ( طول ، قطر، آبکاری)</p> <p>جنس یراق آلات استفاده شده از نظر ظاهری مناسب می باشند .</p> <p>مشخصات تمامی تجهیزات الکتریکی و روش نصب آنها مطابق با نقشه و مدارک می باشد .</p> <p>عدم وجود آسیب دیدگی قطعات تابلو و رنگ در مرحله مونتاژ</p>	IEC: 60439-1 62271-200 نقشه مربوط به تابلو	<p>۱. متر</p> <p>۲. کولیس</p> <p>۳. ضخامت سنج</p> <p>۴. ترکمتر</p> <p>۵. گونیا</p>	کنترل کیفیت بازرس مکانیکال/ الکتریکال	حد ۲ و ۳	واحد مونتاژ

					<p>در هنگام نصب تجهیزات فواصل عایقی با توجه به سطح ولتاژ رعایت گردیده است.</p> <p>هر سلول MV دارای دریچه انفجار در بالای هر محفظه می باشد .</p> <p>در محفظه های کابل صفحه گلند مناسب با توجه به نوع کابل و خواسته مشتری نصب گردیده است.</p> <p>روی تمامی دریچه انفجار ها و شاتر ها ونقاط خطرناک برق دار علائم هشدار دهنده نصب گردیده است.</p> <p>در قطعات متحرک سلول ها(درب ها ، کلیدها ، مازول ها LV و ..) رگلاژ و روانکاری شده اند.</p> <p>تمامی اینترلاک های مکانیکی مطابق با دستورالعمل و خواسته مشتری اجرا و کنترل شده اند</p> <p>بر روی هر سلول قلاب یا نقاطی جهت استفاده در زمان جابه جایی سلول پیشبینی شده است .</p> <p>تمامی اتصالات پیچی و پرچی به صورت مناسب و محکم می باشند .</p> <p>در تابلو در قسمت برقدار قابل دسترسی ، جهت جلوگیری از دسترسی مستقیم طلق یا حفاظ پیشبینی شده است</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

جدول ۴. طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات

ردیف	عنوان ایستگاه بازرسی	مواردکنترلی	استاندارد مرجع	تجهیزات آزمون واندازه گیری	مسئول کنترل و بازرسی	حد بازرسی	مسئول رفع عدم انطباق
۴	شمش کشی	کنترل استفاده از نقشه های ممهور به مهر واحد مهندسی	IEC: 60439-1 62271-200 نقشه مربوط به تابلو	۱. متر ۲. کولیس ۳. ترکمتر	کنترل کیفیت بازرسی الکتریکال	حد ۲ و ۳	واحد شمش کشی
		سطح مقطع شمش فازها ، ارت ونول مطابق با رنج جریان در دمای محیط و مدارک می باشد.					
		فواصل عایقی با توجه به سطح ولتاژ انتخاب و رعایت گردیده است .					
		در نقاط خم کاری شده شمش ها ترک یا پارگی مشاهده نمی گردد.					
در نقاط سوراخ کاری و برش شمش ها پلیسه یا ناصافی مشاهده نمی گردد .							

					<p>در صورت آبرکاری شمش ها نوع آبرکاری با نقشه و مدارک تطبیق دارد</p> <p>در صورت رنگ شدن شمش ها کیفیت رنگ و نوع رنگ مناسب می باشد .</p> <p>در صورت استفاده از شیرینگ (غلاف) سطح ولتاژ و نحوه نصب آن مناسب است .</p> <p>تعداد شاخک های سر کابل ها و سایز پانچ های آنها مطابق با تعداد کابل ها و سطح مقطع آنها است.</p> <p>سطح اتصال شمش ها به هم کاملا چسبیده و منطبق می باشند .</p> <p>لیبل های شمش ها جهت نمایش توالی فازها به صورت کامل و قابل رویت نصب شده اند .</p> <p>تمامی پیچ و مهره های استفاده شده برای اتصالات شمش ها مطابق با جدول گشتاور مربوطه، محکم شده اند</p> <p>تمامی اتصالات شمشی دائم بعد از محکم شدن با گشتاور مربوطه علامت گذاری شده اند.</p> <p>تمامی نقاط ارت CTها ، PTها ، سکسیونر ارت ، برقگیر ها ارت گردیده اند .</p> <p>شمش ها کاملا فیکس بوده و امکان چرخش ، لرزش ، خمش و یا نزدیک شدن به فاز های دیگر را ندارند .</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

جدول ۵. طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات

ردیف	عنوان ایستگاه بازرسی	موارد کنترلی	استاندارد مرجع	تجهیزات آزمون و اندازه گیری	مسئول کنترل و بازرسی	حد بازرسی	مسئول رفع عدم انطباق
۵	سیم کشی	<p>کنترل استفاده از نقشه های مسمور به مهر واحد مهندسی</p> <p>چیدمان تجهیزات ، داکت ها و ترمینالها مطابق با نقشه و مدارک انجام شده است .</p> <p>سایز داکت ها به گونه ای انتخاب شده که حداقل ۱۰٪ فضای خالی در آنها وجود دارد .</p>	IEC: 60439-1 62271-200	۱. اهمیت	کنترل کیفیت بازرسی الکتریکی	حد ۳ و ۲	واحد سیم کشی

				نقشه مربوط به تابلو	<p>سلول ها یا مازول های هم گروه از نظر چیدمان تجهیزات با هم یکسان ، کار شده اند.</p> <p>تمامی تجهیزات در جای خود به صورت مناسب فیکس گردیده اند .</p> <p>سایز ، رنگ و نوع سیم ها و ترمینال ها مطابق با رنج جریان و مدارک می باشند .</p> <p>تمامی سیم ها دارای شماره سیم بوده و شماره ها با نقشه منطبق می باشند.</p> <p>تمامی سیم ها در محل اتصال دارای سرسیم یا کابل شو می باشند.</p> <p>تعداد شاخک های سرکابل ها و سایز پانچ های آنها مطابق با تعداد کابل ها و سطح مقطع آنها است.</p> <p>در داخل هر سلول بلوک ترمینال یا شمش ارت نصب گردیده است که به صورت مستقیم به به باس بار ارت اتصال دارد .</p> <p>در صورت استفاده از مقره خزانی سیم های آنها از یک مسیر جدا عبور داده شده و مستقیما به اندیکاتورها بسته شده اند . (تابلوی MV)</p> <p>در مسیر سیم های جریانی از ترمینالهای Short able استفاده شده است .</p> <p>به هر طرف ترمینال ها فقط یک سیم بسته شده است .</p> <p>زیر هر کنتاکت حداکثر دو سیم قرار داده شده است .</p> <p>تمامی سیم ها یا کابل ها به صورت مناسب مرتب و فیکس شده اند.</p> <p>شماره ترمینالها و بلوک ها مطابق با نقشه مشخص و تعریف شده اند .</p> <p>تمامی کابل های شیلد دار استفاده شده از یک سمت ارت شده اند . ( بجز Communication)</p>	
--	--	--	--	---------------------	---	--

جدول ۶. طرح کنترل و بازرسی حین فرآیند تولید محصولات

ردیف	عنوان ایستگاه بازرسی	مواردکنترلی	استاندارد مرجع	تجهیزات آزمون واندازه گیری	مسئول کنترل و بازرسی	حد بازرسی	مسئول رفع عدم انطباق
------	----------------------	-------------	----------------	----------------------------	----------------------	-----------	----------------------

واحد سیم کشی	حد ۲ و ۳	کنترل کیفیت بازرس الکتریکال	۱. اهمیت	IEC: 60439-1	تمامی سیم ها و خرطومی ها توسط بست مناسب مهار شده اند.	سیم کشی	۵
				62271- 200	تمامی تجهیزات الکتریکی دارای لیبل نمایش دهنده (Tag) منطبق با نقشه می باشند .		
				نقشه مربوط به تابلو	بر روی سلول ها لیبل شماره سلول و اسم فیدر نصب شده است.		
					روی هر تابلو یک نیم پلیت مطابق با دستورالعمل نصب گردیده است		
					رنگ زمینه و متن لیل های روی نمای درب ها مطابق با مدارک و نقشه ها می باشند.		
					نحوه نصب لیبل های روی نمای درب ها مطابق با مدارک و نقشه ها می باشند.		
	روی هر تابلو لیبل مشخص کننده نام تابلو نصب شده باشد..						

برای اجرای یک برنامه مؤثر QC ، یک شرکت در ابتدای مسیر باید تصمیم‌گیری نماید که استانداردهای خاص محصول یعنی همان خدمات را رعایت کند. سپس میزان اقدامات QC را باید مشخص کند. به عنوان مثال، درصد واحدهای مورد آزمایش از هر قطعه. در مرحله بعد، داده های دنیای واقعی باید جمع آوری شود. مثل درصد واحدهایی که از کار می افتد و نتایج به کارکنان مدیریت گزارش شود. سپس اقدامات اصلاحی باید تصمیم گرفته شود. به عنوان نمونه، واحدهای معیوب باید تعمیر شوند و یا اینکه رد شوند و خدمات ضعیف بدون هیچ هزینه ای تا زمان رضایت مشتری تکرار شوند. اگر بیش از حد بسیاری از خرابی های واحد یا مواردی از خدمات ضعیف اتفاق بیفتد، باید یک برنامه برای بهبود روند تولید یا خدمات طراحی و عملی شود.

#### منابع

- [1] Taylor, J. K. (2018). *Quality assurance of chemical measurements*. Routledge.
- [2] Balchin, D., Hayer-Hartl, M., & Hartl, F. U. (2016). In vivo aspects of protein folding and quality control. *Science*, 353(6294), aac4354.
- [3] Ashrafi, G., & Schwarz, T. L. (2013). The pathways of mitophagy for quality control and clearance of mitochondria. *Cell Death & Differentiation*, 20(1), 31-42.
- [4] Picca, A., Mankowski, R. T., Burman, J. L., Donisi, L., Kim, J. S., Marzetti, E., & Leeuwenburgh, C. (2018). Mitochondrial quality control mechanisms as molecular targets in cardiac ageing. *Nature Reviews Cardiology*, 15(9), 543-554.
- [5] Anderson, C. A., Pettersson, F. H., Clarke, G. M., Cardon, L. R., Morris, A. P., & Zondervan, K. T. (2010). Data quality control in genetic case-control association studies. *Nature protocols*, 5(9), 1564-1573.
- [6] Oakland, J. S. (2014). *Total quality management and operational excellence: text with cases*. Routledge.
- [7] Wille, S. M., Peters, F. T., Di Fazio, V., & Samyn, N. (2011). Practical aspects concerning validation and quality control for forensic and clinical bioanalytical quantitative methods. *Accreditation and Quality Assurance*, 16(6), 279-292.
- [8] Cheng, G., & Li, L. (2020). Joint optimization of production, quality control and maintenance for serial-parallel multistage production systems. *Reliability Engineering & System Safety*, 204, 107146.
- [9] Paraschos, P. D., Koulinas, G. K., & Koulouriotis, D. E. (2020). Reinforcement learning for combined production-maintenance and quality control of a manufacturing system with deterioration failures. *Journal of Manufacturing Systems*, 56, 470-483.





[www.spconf.ir](http://www.spconf.ir)

## هشتمین کنفرانس ملی مطالعات مدیریت و اقتصاد در علوم انسانی

8<sup>th</sup> National Conference on  
Management Studies and Economics in the Humanities

- [10] Fenster, K., Freeburg, B., Hollard, C., Wong, C., Rønhave Laursen, R., & Ouwehand, A. C. (2019). The production and delivery of probiotics: A review of a practical approach. *Microorganisms*, 7(3), 83.
- [11] Mitropoulos, P. (2021). Production and quality performance of healthcare services in EU countries during the economic crisis. *Operational Research*, 21(2), 857-873.