

En la evaluación de proyectos de inversión las dos medidas de rentabilidad más importantes son el valor presente neto y la tasa interna de retorno. El valor presente neto es un monto de dinero equivalente a la suma de los flujos de ingresos netos que generará la inversión en el futuro, expresados en moneda de un período determinado generalmente al momento de efectuar la inversión. Estos flujos de dinero son actualizados utilizando una tasa de descuento equivalente de inversión, o equivalente a la tasa de interés de mercado. La tasa interna de retorno es aquella tasa que al utilizarla para descontar los flujos futuros de ingresos netos, hace que el valor presente neto de la inversión sea igual a cero. Normalmente la tasa interna de retorno se compara con la tasa de interés de mercado.

Los índices de rentabilidad más utilizados constituyen una medida de la eficiencia operativa de la empresa agrícola en el campo del servicio técnico, y son de dos tipos; los que muestran la rentabilidad en relación al volumen de ventas, y los que muestran la rentabilidad en relación con la inversión.

El análisis de rentabilidad mide la capacidad para generar ganancias o utilidades por parte de una empresa. Éste análisis de rentabilidad sirve para evaluar aquellos resultados económicos correspondiente al mundo empresarial. Sirve para relacionar el rendimiento con los activos, capital, ventas o inversiones de las empresas [2].

En conclusión, es necesario decir que el éxito de una empresa agrícola en el campo del servicio técnico requerirá de objetivos claros y bien establecidos. Además para que una empresa agrícola en el campo del servicio técnico sea viable, la suma de los costos de cada tarea debe ser menor que el valor percibido por el cliente, ya que esto define cuánto él está dispuesto a pagar por el producto o servicio ofrecido.

1. Cómo mejorar la eficiencia de una empresa [recurso electrónico] – <http://www.fao.org/3/a-i3940s.pdf>. – Fecha de acceso: 20.04.2021.

2. Análisis de rentabilidad [recurso electrónico] – <https://www.inversiones.com/rentabilidad-inversion/analisis-de-rentabilidad.html>. – Fecha de acceso: 05.05.2021.

UDC 67.02

BESCHICHTUNGSVERFAHREN VON ERSATZTEILEN

Studenten – Danzewitsch I.I., 20 rpt, 1. Stdj., FTS;

Schilo I.A., 88 m, 1. Stdj., AMF

Wissenschaftliche

Betreuerin – Kopan L. I., Doktorin der Philologie, Dozentin

Lehranstalt «Belarussische staatliche agrartechnische Universität»,

Stadt Minsk, Republik Belarus

Annotation. In dem Artikel handelt es sich um verschiedene Beschichtungsverfahren von Ersatzteilen.

Schlußwörter: Beschichtungsverfahren, Metallbeschichtungen, Instand setzen, das Verzinken, Reparaturbeschichtungen.

Beschichten ist ein Fertigungsverfahren durch Aufbringen einer haftenden Schicht aus formlosem Stoff auf der Werkstückoberfläche. Beschichtungen erhöhen die Anwendungsmöglichkeiten von Werkstücken durch Anpassung der Werkstoffoberfläche an die einsatzbedingten Anforderungen. Dabei können Beschichtungen hauchdünn (kleiner als $1\mu\text{m}$) oder auch sehr dick sein. In der technologischen Evolution steht die Menschheit sehr wahrscheinlich noch am Anfang des Möglichen. Die Nanotechnologie wird zukünftig entscheidende Beiträge zu Beschichtungsverfahren leisten und nahezu grenzenlose Möglichkeiten schaffen.

Welches Beschichtungsverfahren sinnvoll zum Einsatz kommen kann, hängt in erster Linie vom Anwendungszweck ab. Die Beschichtungsverfahren unterscheiden sich im Anwendungsprofil sehr stark, insbesondere auch hinsichtlich infrage kommender Trägermaterialien (Kunststoff, Metall, Textilien etc.).

Metallbeschichtungen können durch alle Verfahren des thermischen Spritzens aufgebracht werden. Je nach Anwendung kommen die Verfahren Drahtflammspritzen, Pulverflammspritzen, Lichtbogenspritzen, Plasmaspritzen oder Hochgeschwindigkeitsflammspritzen (HVOF) zum Einsatz.

Für eine Metallbeschichtung steht eine Vielzahl von Werkstoffen und Werkstoffkombinationen zur Verfügung, die abhängig von der jeweiligen Anwendung ausgewählt werden können. Einige oft verwendete Werkstoffe für Metallbeschichtungen sind: Aluminium, Chromstahl, Chrom-Nickel-Stahl, Eisenbasisstahl, Kupfer, Molybdän, Nickel, Zink und Zinn.

Eine typische und weitverbreitete Beschichtung ist das Verzinken – das Überziehen von Stahlwerkstücken mit einer dünnen Zink- oder Zinklegierungsschicht. Verzinkte Stahloberflächen sind vor Umwelteinflüssen geschützt und rosten nicht (Korrosionsschutz). Die Verzinkung kann über eine Zinkschmelze (galvanische, elektrolytische Verzinkung) erfolgen, dabei wird das Werkstück in einen Zinkelektrolyten getaucht. Eine Schmelztauchverzinkung (Feuerverzinkung) ist ein alternatives Verfahren, bei welcher vorbehandelte Stahlwerkstücke einen massiven Zinküberzug durch Tauchbad aus einer flüssigen Zinkschmelze (ca. 450°C) erhalten.

Generell können Metallbeschichtungen auf sämtliche Konstruktionsbauteile aus Stahl oder Aluminium aufgebracht werden. Voraussetzung ist, dass die zu beschichtenden Flächen für den Spritzstrahl frei zugänglich sind. Innenbeschichtungen sind deshalb nur möglich, wenn der Auftreffwinkel des Spritzstrahls $> 45^\circ$ beträgt.

Schon bei der Konstruktion sollte die Metallbeschichtung entsprechend berücksichtigt werden. Es empfiehlt sich, je nach Möglichkeit, die Beschichtungsbereiche als Einbettung zu gestalten, so dass die Beschichtung nicht an einer Kante endet. Dadurch schützt ein Stoßrand die Metallbeschichtung.

Zunächst wird meist eine Einbettung für die Metallbeschichtung gefräst, gedreht oder geschliffen, anschließend wird die zu beschichtende Fläche mittels Korundstrahlen aufgeraut und die Metallbeschichtung mit ca. $0,1\text{ mm}$ Bearbeitungs-

saufmaß aufgespritzt. Dabei können alle nicht zu beschichtenden Flächen ohne großen Aufwand abgedeckt werden. Danach kann die Beschichtung auf Fertigmaß bearbeitet werden.

Eine verschlissene oder beschädigte Metallbeschichtung kann oft entfernt und neu aufgebracht werden. So kann ein Neukauf des kompletten Bauteils vermieden werden. Auch Reparaturbeschichtungen von fehlbearbeiteten oder verschlissenen Bauteilen sind möglich.

Metallbeschichtungen mit Karbidverstärkung bzw. Hartmetallbeschichtungen für extreme Verschleißbeanspruchung werden vorzugsweise mit dem Hochgeschwindigkeitsflammspritzverfahren (HVOF) appliziert.

Wo gearbeitet wird, findet Verschleiß statt! Dieser Umstand sorgt leider dafür, dass immer wieder Maschinen, Geräte oder Fahrzeuge stillstehen. Ein Beispiel dafür sind verschlissene Lager- und Dichtungssitze. In solch unerfreulichen Situationen ist guter Rat teuer. Oft muss das entsprechende Bauteil aufwändig als Einzelteil neu angefertigt oder teuer eingekauft werden. Da dies meist mehr Zeit in Anspruch nimmt als einem lieb ist, macht es häufig Sinn verschlissene Bauteile mittels einer Reparaturbeschichtung schnell und kostengünstig instand zu setzen. Dabei kommen hauptsächlich Metallbeschichtungen und Hartmetallbeschichtungen zum Einsatz.

Mit unseren Techniken des thermischen Spritzens sind wir in der Lage, verschlissene Bauteile zu reparieren. Je nach Beschichtungswerkstoff sind dabei Schichtdicken von mehreren Millimetern möglich.

Dabei kann der Werkstoff für eine solche Reparaturbeschichtung dem Grundmaterial angepasst werden. Häufig ist der für die Reparaturbeschichtung verwendete Werkstoff sogar verschleißbeständiger (z.B. Molybdänbeschichtung oder Wolframkarbidbeschichtung) als das eigentliche Grundmaterial. Dadurch sind längere Laufzeiten des Bauteils erreichbar.

Um Bauteile mit einer Reparaturbeschichtung instand zu setzen wird zunächst die beschädigte Oberfläche durch Drehen, Fräsen, Schleifen o.ä. entfernt und so auf einheitliches Niveau gebracht. Anschließend schützen wir die angrenzenden Flächen, die nicht beschichtet werden sollen, mit speziellem Klebeband oder spezifischen Abdeckungen. Um eine gute Haftung der Reparaturbeschichtung zu gewährleisten, wird der zu beschichtende Bereich durch Korund Strahlen aufgeraut und anschließend wird die Reparaturbeschichtung in der gewünschten Schichtdicke aufgebracht.

Durch mechanische Nacharbeit können dann die ursprünglichen Maße wieder hergestellt werden.

1. „Reparaturen“ – Instandsetzen von verschlissenen Bauteilen [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.icv-beschichtung.de/anwendungsgebiete/reparaturbeschichtun> - Date of access: 05.05.2021.
2. Beschichtungsverfahren [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.techpilot.de/lieferanten/beschichtungsverfahren.html>. - Date of access: 04.05.2021.